

ERGEBNISSE
FRÜHER KIEFERORTHOPÄDISCHER BEHANDLUNG
BEI LIPPEN-KIEFER-GAUMEN-SPALTEN
NACH DER ZWEITEN DENTITION

Josef Aigner

München

1982

Aus der Kinderchirurgischen Klinik
Direktor: Prof. Dr. W. Ch. Hecker
der Universitätskinderklinik München
im Dr. v. Haunerschen Kinderspital

ERGEBNISSE

FRÜHER KIEFERORTHOPÄDISCHER BEHANDLUNG

BEI LIPPEN-KIEFER-GAUMEN-SPALTEN

NACH DER ZWEITEN DENTITION

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Josef Aigner

aus

München

1982



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. Ch. Hecker
Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 25. 11. 1982

1.	Einleitung	1
2.	Erklärung	2
3.	Erklärung der Begriffe	3
4.	Erklärung	4
5.	Erklärung	5
6.	Erklärung der Begriffe	6
7.	Erklärung der Begriffe	7
8.	Erklärung der Begriffe	8
9.	Erklärung der Begriffe	9
10.	Erklärung der Begriffe	10
11.	Erklärung der Begriffe	11
12.	Erklärung der Begriffe	12
13.	Erklärung der Begriffe	13
14.	Erklärung der Begriffe	14
15.	Erklärung der Begriffe	15
16.	Erklärung der Begriffe	16
17.	Erklärung der Begriffe	17
18.	Erklärung der Begriffe	18
19.	Erklärung der Begriffe	19
20.	Erklärung der Begriffe	20
21.	Erklärung der Begriffe	21
22.	Erklärung der Begriffe	22
23.	Erklärung der Begriffe	23
24.	Erklärung der Begriffe	24
25.	Erklärung der Begriffe	25
26.	Erklärung der Begriffe	26
27.	Erklärung der Begriffe	27
28.	Erklärung der Begriffe	28
29.	Erklärung der Begriffe	29
30.	Erklärung der Begriffe	30
31.	Erklärung der Begriffe	31
32.	Erklärung der Begriffe	32
33.	Erklärung der Begriffe	33
34.	Erklärung der Begriffe	34
35.	Erklärung der Begriffe	35
36.	Erklärung der Begriffe	36
37.	Erklärung der Begriffe	37
38.	Erklärung der Begriffe	38
39.	Erklärung der Begriffe	39
40.	Erklärung der Begriffe	40
41.	Erklärung der Begriffe	41
42.	Erklärung der Begriffe	42
43.	Erklärung der Begriffe	43
44.	Erklärung der Begriffe	44
45.	Erklärung der Begriffe	45
46.	Erklärung der Begriffe	46
47.	Erklärung der Begriffe	47
48.	Erklärung der Begriffe	48
49.	Erklärung der Begriffe	49
50.	Erklärung der Begriffe	50
51.	Erklärung der Begriffe	51
52.	Erklärung der Begriffe	52
53.	Erklärung der Begriffe	53
54.	Erklärung der Begriffe	54
55.	Erklärung der Begriffe	55
56.	Erklärung der Begriffe	56
57.	Erklärung der Begriffe	57
58.	Erklärung der Begriffe	58
59.	Erklärung der Begriffe	59
60.	Erklärung der Begriffe	60
61.	Erklärung der Begriffe	61
62.	Erklärung der Begriffe	62
63.	Erklärung der Begriffe	63
64.	Erklärung der Begriffe	64
65.	Erklärung der Begriffe	65
66.	Erklärung der Begriffe	66
67.	Erklärung der Begriffe	67
68.	Erklärung der Begriffe	68
69.	Erklärung der Begriffe	69
70.	Erklärung der Begriffe	70
71.	Erklärung der Begriffe	71
72.	Erklärung der Begriffe	72
73.	Erklärung der Begriffe	73
74.	Erklärung der Begriffe	74
75.	Erklärung der Begriffe	75
76.	Erklärung der Begriffe	76
77.	Erklärung der Begriffe	77
78.	Erklärung der Begriffe	78
79.	Erklärung der Begriffe	79
80.	Erklärung der Begriffe	80
81.	Erklärung der Begriffe	81
82.	Erklärung der Begriffe	82
83.	Erklärung der Begriffe	83
84.	Erklärung der Begriffe	84
85.	Erklärung der Begriffe	85
86.	Erklärung der Begriffe	86
87.	Erklärung der Begriffe	87
88.	Erklärung der Begriffe	88
89.	Erklärung der Begriffe	89
90.	Erklärung der Begriffe	90
91.	Erklärung der Begriffe	91
92.	Erklärung der Begriffe	92
93.	Erklärung der Begriffe	93
94.	Erklärung der Begriffe	94
95.	Erklärung der Begriffe	95
96.	Erklärung der Begriffe	96
97.	Erklärung der Begriffe	97
98.	Erklärung der Begriffe	98
99.	Erklärung der Begriffe	99
100.	Erklärung der Begriffe	100

Meiner Frau in Liebe

und

meinen Eltern in Dankbarkeit

gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

=====

	Seite
1. ALLGEMEINER TEIL	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Häufigkeit und Einteilung	1
1.3 Genetik	6
1.4 Ätiologie	8
1.5 Operative Behandlung	14
1.5.1 Operation der Lippenspalte	15
1.5.2 Operation der Kieferspalt	17
1.5.3 Operation der Gaumenspalte	20
1.5.4 Operationsalter	24
1.5.4.1 Zeitpunkt der Lippenplastik	25
1.5.4.2 Zeitpunkt der Gaumenplastik	26
1.6 Die kieferorthopädische Behandlung	28
2. EIGENE ERGEBNISSE	34
2.1 Allgemeines	34
2.1.1 Alter der Eltern	34
2.1.2 Heredität	36
2.1.3 Zusätzliche Mißbildungen	37
2.1.4 Geschlechtsverteilung	37
2.1.5 Verteilung der Spaltseite	39
2.1.6 Frontzahnstatus	40
2.1.7 Opistognathie und Kopfbiß	40
2.1.8 Kreuzbiß	42
2.2 Spezielles	43
2.2.1 Gruppeneinteilung	43
2.2.2 Modellvermessung	44
2.3 Diskussion	65
3. ZUSAMMENFASSUNG	74
4. LITERATURVERZEICHNIS	76

1. ALLGEMEINER TEIL =====

1.1 Einleitung

Gesundheit ist nach der Definition der Weltgesundheitsorganisation nicht nur körperliches, sondern auch geistiges und soziales Wohlbefinden. Unter anderem vollzieht sich der Prozeß der Persönlichkeitsentfaltung des Menschen in der Kommunikation mit seinen Mitmenschen. Gesicht und Sprache sind die dominanten Faktoren im zwischenmenschlichen Kommunikationsbereich. Ein harmonisches Gesicht, eine wohlklingende Sprache vermag beim Gesprächspartner eine positive Einstellung zu schaffen. Insbesondere der Spaltpatient ist hier benachteiligt.

Um diese Nachteile auszugleichen, bedarf es nicht nur der Hilfe von Ärzten und Psychologen; von seinen Mitmenschen erwartet der Spaltpatient keinesfalls, daß sie ihn bemitleiden und ihn aus falsch verstandener Rücksichtnahme übertrieben rücksichtsvoll behandeln, sondern daß er als vollwertiges Mitglied der Gesellschaft akzeptiert wird.

In dieser Arbeit soll der mögliche Einfluß der frühen kieferorthopädischen Behandlung, die an der Münchner Kinderklinik seit 1970 durchgeführt wird, auf die Entwicklung von Ober- und Unterkiefer bei Kindern mit durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten untersucht werden.

1.2 Häufigkeit und Einteilung

Der Anteil der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten an allen Fehlbildungen beträgt prozentual 15 %; damit nehmen sie unter den Gliedmaßenfehlbildungen insgesamt die zweite Stelle ein (41, 61, 64).

Während nach FOGH-ANDERSEN (21) im ersten Drittel dieses Jahrhunderts ein Spaltträger auf 1000 Neugeborene kam, ergeben neueste Statistiken ein Verhältnis von 2 : 1000 (41, 61). Dabei wird für den deutschen Raum eine Frequenz von 1 : 579 als statistisch relevant angegeben, wobei sie auf dem Land höher liegt als bei der Stadtbevölkerung (24).

Für die an der Münchner Universitäts-Kinderklinik operierten Spaltpatienten ermittelte ANGERPOINTNER (2) für die Regierungsbezirke Oberbayern, Niederbayern und Schwaben, daß die größere Anzahl von ihnen aus ländlichen Gebieten (Wohnorte unter 10.000 Einwohner) kamen und die kleinere Anzahl aus Städten und Großstädten.

Alle Autoren sind sich darin einig, daß sich die Häufigkeit von Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten von 1901 bis heute nahezu verdoppelt hat. Es zeigen sich jedoch Unterschiede bei den einzelnen Rassen. In den USA mit ihrer Mischbevölkerung ergaben Untersuchungen von IVY (44) und CONWAY (zit. n. 61) von 1962, daß die Spaltfrequenz bei Negern ungefähr 2 - 5 mal niedriger liegt als bei Weißen. In Japan liegt die Spaltfrequenz deutlich höher als bei der weißen Rasse (21, 44, 46, 61).

JÖRGENSEN (46) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß durch das Anheben des zivilisatorischen Niveaus mit verbesserten Lebensbedingungen sog. ökologische Nischen geschaffen wurden, in denen sich der Defekt leichter ausbreiten konnte (verbesserte Nahrungszubereitung, künstliche Säuglingsernährung, operative Behandlung).

Die große klinische Variabilität der Spaltbildungen hat zu mehreren Einteilungsschemata geführt.

Die Einteilung nach embryologischen Gesichtspunkten ist

heute allgemein anerkannt. VEAU (118) unterschied Spalten des primären und des sekundären Gaumens, d.h. Lippen- und Kieferspalt und Spalten des harten und weichen Gaumens. Die Lippenspalten unterteilte er in drei verschiedene Gruppen:

- die einfache Hasenscharte, d.h. eine isolierte Spalte der Oberlippe;
- die vollständige Hasenscharte, d.h. eine Lippenspalte kombiniert mit einer Spalte des Kieferbogens;
- Hasenscharten mit einer Weichteilbrücke, also mit fleischigen Verbindungen zwischen den beiden Spalträndern.

TÖNDURY (111), der sich in seinen embryologischen Studien mit der Einteilung VEAUs beschäftigte, ist der Auffassung, daß Spaltbildungen Wachstumsstörungen bzw. Rißbildungen der Embryonalzeit sind.

VEAUs Einteilung konnte sich nicht durchsetzen und wurde erneut von STARK und KERNAHAN vorgeschlagen, und zwar:

- Spalten des primären Gaumens;
- Spalten des sekundären Gaumens;
- Spalten des primären und sekundären Gaumens.

Eine andere Form der Einteilung berücksichtigt anatomische Gesichtspunkte. Sie geht zurück auf RITCHIE und DAVIS, die die Spaltbildung zum Processus alveolaris in Beziehung setzen. Sie betrachten demnach Lippenspalten als präalveoläre, Gaumenspalten als postalveoläre und Lippen-Kiefer-Gaumenspalten als präalveoläre-alveoläre-postalveoläre Spalten (zit. n. 112).

TONGSCHATT und GELBKE (112) machen den Vorschlag einer

Schweregradeinteilung, die die embryonale Entwicklung und die Anatomie berücksichtigt mit Schwerpunkt auf klinischen, d.h. chirurgisch-therapeutischen Gesichtspunkten. Daraus ergibt sich folgende Einteilung:

1. Unilaterale Spalten

- Grad I : nur Lippenspalten oder isolierte Spalten des weichen (und teilweise des harten) Gaumens und Kombinationen;
- Grad II : alle nicht durchgehenden Spalten mit Beteiligung des Alveolarbogens;
- Grad III : einseitig durchgehende Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.

2. Bilaterale Spalten

- Grad I : Oberlippe betroffen, häufig mit Spaltung des weichen oder auch teilweise des harten Gaumens;
- Grad II : Lippen - Kieferspalten;
- Grad III : schwierigste Form aller Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.

Auch ROSENTHAL und BETHMANN (81) plädieren für eine Schweregradeinteilung mit den drei Hauptgruppen

- A : Primärer Gaumen
- B : Sekundärer Gaumen
- C : Spalten des primären und sekundären Gaumens.

KELLER (48) vergleicht prozentuale Angaben über die Häufigkeit bestimmter Spaltformen:

1. Isolierte Gaumenspalten

- FOGH-ANDERSEN	(1964) :	24,8 %
- SCHWECKENDIEK	(1970) :	35,2 %
- KELLER	(1974) :	29,8 %

2. Isolierte Lippen- und Lippen-Kieferspalten

- FOGH-ANDERSEN	(1964) :	33,5 %
- SCHWECKENDIEK	(1970) :	18,7 %
- KELLER	(1974) :	28,8 %

3. Kombinierte Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

- FOGH-ANDERSEN	(1964) :	41,7 %
- GABKA	(1961) :	50,6 %
- KELLER	(1974) :	41,4 %

Von Lippen-, Lippen-Kiefer- und Lippen-Kiefer-Gaumenspalten ist das männliche Geschlecht doppelt so häufig betroffen wie das weibliche. Auch der Anteil der beidseitigen Fehlbildungen ist beim Mann höher als bei der Frau. Dagegen kommen isolierte Gaumenspalten bei der Frau viel häufiger vor als beim Mann. Man schätzt, daß das Verhältnis von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten unter den Geschlechtern rund 3 ♂ : 2 ♀ beträgt. Dieses Verhältnis scheint auch für angeborene Mißbildungen insgesamt zu gelten (46, 48, 58).

Insgesamt gesehen ist die linke Seite viel häufiger gespalten als die rechte, im Verhältnis von etwa 3 : 1 (58, 61).

Das Verhältnis linksseitiger Kiefer-Gaumenspalten zu rechtsseitigen beträgt 2 : 1 (58, 81).

An Mißbildungen, die mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten über-

durchschnittlich häufig zusammen vorkommen, sind vor allem beobachtet worden: Hydrocephalus, Augenkolobom, Ohrverbildungen, Syndaktylie, Polydaktylie, Klumpfuß, Spina bifida, Nabelbruch, Hernien, Kryptorchismus, Hypogenitalismus und angeborene Herzfehler (46).

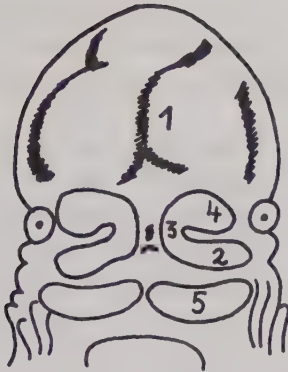
1.3 Genetik

Grundlage für die plastische Gesichts- und Kieferchirurgie ist die spezielle Embryologie der von Spaltbildungen betroffenen Gesichtsregionen. Dazu gehören die Besonderheiten in der embryonalen Gesichtsbildung und die Entwicklung von Mund- und Nasenhöhle.

Das embryonale Gesicht hat noch keinerlei Ähnlichkeit mit dem fertigen menschlichen Antlitz. Es wird geprägt durch bestimmte Wülste bzw. Fortsätze, die von Furchen begrenzt werden. Die primäre Gaumenrinne verläuft von der Gegend der späteren Oberlippe sagittal und paramedian stirnwärts und endet mit der Erweiterung des äußeren Nasenlochs. Von dieser Furche zweigt die Tränen-Nasenrinne ab und verläuft schräg aufsteigend gegen das Auge.

Durch die Furchen getrennt verlaufen die sog. "Gesichtsfortsätze" als deutlich erhabene Areale: beiderseits medial bzw. lateral der primären Gaumenrinne liegen der mediale und laterale Nasenfortsatz, die Tränen-Nasenrinne begrenzt den paarigen Oberkieferfortsatz; dazu kommen die beiderseitigen Unterkieferfortsätze und der Stirnfortsatz.

(Siehe Abbildung 1, Seite 7)



- 1 = Stirnfortsatz
- 2 = Oberkieferfortsatz
- 3 = medialer Nasenfortsatz
- 4 = lateraler Nasenfortsatz
- 5 = Unterkieferfortsatz

Abb. 1: Menschlicher Embryo: Ventralansicht des Kopfes

Nach der klassischen Theorie, vertreten von DURSLEY (1869) (16) und HIS (1888) (36), wurden Hasenscharten und schräge Gesichtsspaltbildungen als einfache Hemmungsmißbildungen angesehen, die infolge der unterbliebenen Verwachsung der Gesichtsfortsätze entstanden.

Diese Auffassung wurde von FLEISCHMANN (1915) (zit. n. 111) und von VEAU (1935) (118) widerlegt.

Nach TÖNDURY (111) basieren alle Spaltbildungen auf einer Fehlentwicklung der Nasenhöhle auf der beteiligten Spaltseite. Ihre Entstehung ist an eine Störung der Ausbildung der Epithelmauer und ihres rechtzeitigen Ersatzes durch Mesenchym gebunden.

Diese Epithelmauer, die zuerst von HOCHSTETTER (1892) (zit. n. 111) beschrieben wurde, erstreckt sich an der Verschmelzungsstelle der beiden Nasenwülste vom Nasenhöhlenboden zum Mundhöhlendach. Sie wird schon nach 5 bis 8 Tagen aufgelöst und durch Mesenchym ersetzt, das aus der

Nachbarschaft stammt und den primitiven Gaumen bildet. Reste dieser Epithelmauer bleiben nur im hintersten Verschmelzungsbereich der beiden Nasenwülste bestehen.

Bleibt diese Epithelbrücke bestehen und überaltert, so reißt sie bei der ständigen Vergrößerung des Gesichts- und Hirnschädels teilweise oder ganz ein und verursacht so Lippen-, Lippen-Kiefer- oder Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Auch eine fehlende Ausbildung der Epithelmauer kann dies bewirken.

Dies geschieht während der Bildung der primitiven Nase zwischen dem 36. und 42. Tag des embryonalen Lebens.

Isolierte Gaumenspalten dagegen treten bei der Entwicklung des sekundären Gaumens im Laufe des 3. Embryonalmonats auf als Folge einer teilweise oder ganz unterbliebenen Verwachsung der paarigen Gaumenfortsätze und der Nasenscheidewand.

Die Kombination Lippen-Kiefer- und Gaumenspalte wird als die mechanische Folge der vorher entstandenen Lippen-Kieferspalte aufgefaßt (24).

1.4 Ätiologie

Schon in der Antike wurde bei Griechen, Römern und Arabern nach der Ätiologie einer Krankheit - besonders einer Fehlbildung - geforscht. Während man jedoch früher unter $\alpha\tau\acute{\epsilon}\lambda\alpha$ eine Schuld verstand, steht heute die objektivere Frage nach der Ursache einer Krankheit im Vordergrund, ein Problem, das vor allem durch die deutliche Zunahme der Fehlbildungsfrequenz in unserem Jahrhundert an Bedeutung gewonnen hat.

Die Frage nach der Ätiopathogenese kann nur unter Berücksichtigung der embryonalen Entwicklung gestellt werden.

BRANDT (zit. n. 25) unterteilt diese Entwicklung in drei Perioden:

1. Präembryonale Entwicklungsperiode
(Befruchtung bis Ende der 2. Woche);
2. Embryonale Entwicklungsperiode
(3. Woche bis 8. Woche);
3. Fötale Periode
(3. bis 9. Monat).

Es steht fest, daß ein schädigender Faktor im frühen Anfang der Entwicklung zur Auswirkung kommen muß, solange die Organbildung noch nicht abgeschlossen ist. Diese "teratogenetische Terminationsperiode" liegt im Regelfall innerhalb der ersten drei Schwangerschaftsmonate, also in der Embryogenese. Eine scharfe Grenze zwischen dem embryonalen und fötalen Abschnitt läßt sich jedoch nicht ziehen, wie Untersuchungen über die Toxoplasmose als Fötopathie erweisen (25).

In diesem Zusammenhang ist die Feststellung von FRASER, FAINSTAT und STOCKHART von Bedeutung, daß sowohl verschiedene Schadensmöglichkeiten zu einem einzigen Entwicklungszeitpunkt als auch ein und dieselbe Störung zu verschiedenen Terminen den gleichen Effekt, also dieselbe Mißbildung erzeugen können (zit. n. 25).

Grundlage für das heutige Ätiologieverständnis bildet die

Annahme eines multifaktoriellen genetischen Systems, basierend auf den Arbeiten von FRASER (1957) (23) mit seinen Tierversuchen, von SCHULZE (1964) (98) und von JÖRGENSEN (1969) (46) mit seinen auslesefreien Zwillingsuntersuchungen.

In diesem System mit additiver Polygenie und Schwellenwerteffekt finden sich Faktoren aus zwei einander gegenüberstehenden Bereichen, nämlich genetische Faktoren (Polygenie) und exogene Faktoren (Exogenie). Zu den additiv wirksamen Genen, die allein noch keine Mißbildung realisieren können, treten Umweltfaktoren hinzu und heben diese sozusagen über eine Schwelle, so daß erst durch das Zusammenwirken beider Faktoren sich eine Mißbildung manifestieren kann. Das bedeutet, daß die Anlage zur Spaltbildung nicht gleichbedeutend ist mit der tatsächlichen Entstehung einer Spalte.

Eine umfangreiche Übersicht, allerdings auf rein empirischer Grundlage, bietet GABKA (25) an:

- I	Heredität	14,2 %
- II	Dysplastische Momente (Ovarielle Insuffizienz, Entbindungs- alter über 40 Jahre, Klimax, Zwillings- schwangerschaften, Häufung von Fehlge- burten, Rh-Faktor und sonstiges)	11,4 %
- III	Phänokopien = Hemmungsmißbildungen, die durch einwandfrei äußere Schäden zustan- de gekommen sind (Berufsgase, Toxoplasmose, Sauerstoffman- gel, Regelblutungen inter grav., Abortus	30,4 %

imminens, Traumen, Abtreibungsversuche,
chemische Antikonz., Strahlenschäden,
Hormone, Embryopathien, Mangelernährung,
familiärer Diabetes, spezielle Luesbe-
handlung im Beginn der Gravidität)

- IV	Psychisches Trauma	17,2 %
- V	Ohne Anhalt	26,8 %

Ätiologisch liegt dem Lippen-Kiefer-Gaumenspalten-Komplex die Heredität als prozentual geringer, aber sicherster Faktor zugrunde.

Die Angaben über den prozentualen Anteil der Heredität schwanken zwischen 14 % bei GABKA (25), 25 % bei OBER-NIEDERMAYR (64) und 50 % bei FOGH-ANDERSEN (21).

SCHULZE (98) gibt in seiner Zusammenfassung einen Anteil der Heredität von 5,5 - 57 % an.

Grund für diese schwankenden Angaben sind Schwierigkeiten bei der Anamnese, ein nicht ausreichend auslesefreies und häufig ungenügend untersuchtes Krankengut.

Nach JÖRGENSEN (46) dürfte der reale Wert im Auftreten von Sekundärfällen in den Familien der Probanden für Verwandte ersten Grades etwa um 20 % liegen.

Für die Beratung Angehöriger von spaltbelasteten Familien läßt sich die von FOGH-ANDERSEN angegebene Erblichkeitsprognose verwenden (zit. n. 24).

FOGH-ANDERSEN (21) zeigt 1942 in einer statistischen Un-

tersuchung in Dänemark, daß Lippenspalten und Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, die beide zu einer genetischen Gruppe gehören und mehr bei Männern vorkommen, in 2/5 der Familien erblich waren; Gaumenspalten, die beim weiblichen Geschlecht häufiger auftreten, zeigten eine Erbllichkeit von nur 1/5 bei einem Überwiegen der exogenen Faktoren. In atypischen, seltenen Spaltformen war die Heredität sehr ungewöhnlich.

Der von FOGH-ANDERSEN (21) aufgrund von Untersuchungen an monozygoten Zwillingen geäußerten Meinung, daß den vollständigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und den isolierten Gaumenspalten keine gleichartige genetische Basis zukomme (genetic independency), widerspricht JÖRGENSEN (46).

Pathogenetisch lassen sich Mißbildungen zurückführen auf:

- Chromosomenabweichungen,
- Änderungen der molekularen Genstruktur,
- Schäden der somatischen Zellen.

Bekannt sind unter den Chromosomenabweichungen Fälle von Trisomie 21, Trisomie 13 - 15 und Störungen der 6 - 12-Gruppe (21, 81).

Änderungen der molekularen Genstruktur entstehen entweder spontan (Spontanmutation) oder durch Einwirkung von Umweltreizen (ionisierende Strahlen, Zytostatika), Fehlen von Zellenzymen (Glykogenspeicherkrankheit) (81).

Schädigungen der somatischen Zellen entstehen durch exogene Faktoren, meist hypoxydotischer oder toxischer Natur, und können durch den mütterlichen Organismus selbst bedingt sein oder aus der Umwelt diaplazentär an den Embryo gelangen.

Während diese exogenen Faktoren im Tierversuch nachgewiesen wurden (FRASER (23), ROLFFS und KRIENS (zit. n. 24)), fällt beim Menschen deren Nachweis schwer. Für diese Vermutung sprechen die Diskordanzen unter eineiigen Zwillingen, die über 50 % betragen. Wahrscheinlich hängt das zum Teil mit der ungleichen plazentaren Versorgung der beiden eineiigen Zwillingspartner zusammen (46).

Während Kinder älterer Mütter wesentlich öfter Spaltträger sind als Kinder jüngerer Mütter, spielt das Alter des Vaters keine Rolle (21, 46).

Auch amniotische Stränge oder Verwachsungen sollen gelegentlich das Verstreichen einer Gesichtsfurche verhindern können (81).

Epilepsie kam auch in den Verdacht, Spaltdefekte zu verursachen (JANZ und FUCHS (45)). Es ist allerdings schwierig zu beurteilen, ob die Krankheit selbst oder deren medikamentöse Behandlung die mögliche Ursache ist.

Die Rolle von bestimmten Drogen, von Cortison und von bestimmten Antihistaminen im Spektrum der exogenen Faktoren ist noch nicht ganz geklärt (21).

Interessant ist die Feststellung von LADÁNYI (51), daß auch die Jahreszeit, in die die erste Schwangerschaftsperiode fällt, von Bedeutung sein kann. So wurden in Ungarn bei Wintergeburten, bei denen das erste Schwangerschaftstrimenon im Spätfrühling bis Frühsommer liegt, auffallend wenig Spaltkinder geboren.

Daß anläßlich des Atombombenangriffes auf Hiroshima bei 11 Schwangeren im ersten Trimenon kein Spaltkind geboren wurde, erlaubt angesichts der geringen Zahl der Fälle keinen Rückschluß auf den Einfluß von Strahlenschäden auf

das Auftreten von Spaltgeburten (51).

Abschließend läßt sich sagen, daß beim Menschen durchaus prophylaktische Maßnahmen zur Verhinderung von Spaltbildungen möglich und sinnvoll sind, wie GABKA (27) in seinen Untersuchungen zur Mißbildungsprophylaxe mit Vitamingaben und sauerstoffaktivierenden Medikamenten berichtet.

1.5 Operative Behandlung

Die operative Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten darf sich nicht mit der Wiederherstellung der gestörten Funktion der betroffenen Teile begnügen, sondern muß auch den ästhetischen Gesamteindruck von Lippe und Nase berücksichtigen.

Bei der Lippe muß das Lippenrot vom Operateur füllig konturiert werden mit Entfernung der hypoplastischen, nicht entwicklungspotenten Anteile. Das Philtrum soll senkrecht in der Mitte der Oberlippe stehen mit gleicher Lippenhöhe zu beiden Seiten. An der Grenze zwischen Lippenweiß und Lippenrot muß ein normaler Cupidobogen geformt werden, und der Unterteil der Lippe muß vorspringend mit sog. "pouting-Effekt" gestaltet werden. Das Vestibulum oris muß geräumig und gut entfaltbar sein, die Nase gerade mit symmetrisch gestaltetem Naseneingang und geschlossenem Nasenboden. Beim Verschluß des harten und weichen Gaumens muß vor allem die Sprachfunktion durch Abschluß des Meso- zum Epipharynx gewährleistet sein.

1.5.1 Operation der Lippenspalte

Nach LORBER (56), der einen Abriß über die Entwicklung der "Hasenschartenoperation" bis zum Ende des 18. Jahrhunderts gibt, gehen die Ursprünge der Spaltchirurgie bis ins 2. Jahrhundert nach Christus zurück. Diese frühen Versuche beschränkten sich darauf, die Wundränder anzufrischen und durch Nahtzug zu vereinigen. Als Folge davon wurde die Lippe auf der Spaltseite narbig verkürzt, und es gelang meist nicht, die Nasenflügel erfolgreich zu korrigieren.

Erst im 19. Jahrhundert gelang MALGAIGNE (1861), VON LANGENBECK (1862) und MIRALT (1868) eine Verbesserung der Lippenform, indem sie die Weichteile mobilisierten, die Wundränder verbreiterten und das Lippenrot durch Lappenbildung vereinigten (96).

HAGEDORN (1892) (32) legte mit seiner Methode der Z-Plastik, basierend auf beidseitigen Lappenbildungen, die von AXHAUSEN mit besonderer Schärfe abgelehnt wurde (96), den Grundstein für die heutigen Lippennahtverfahren, wenn auch damals die Ergebnisse im allgemeinen noch unbefriedigend waren, da die spaltseitige Filtrumgrenze als solche nicht zu erkennen war, der Cupidobogen fehlte und die Lippe verkürzt und im unteren Anteil eingezogen war (90).

1938 forderte VEAU, einer der bedeutendsten Pioniere der Spaltchirurgie, mit seiner Methode der geradlinigen Schnittführung die Aufteilung der Lippenstümpfe in Haut, Muskulatur und Schleimhaut und deren schichtweise Vernähung. Jede Art von Hilfsschnitten in der äußeren Haut hielt er für überflüssig und unphysiologisch.

AXHAUSEN modifizierte VEAUS Methode durch beschränkten Verschuß des Nasenbodens, einen kleinen Hilfsschnitt am Nasenflügel und die sog. Vernähung der Schleimhaut auch auf der ungespaltenen Seite (zit. n. 96).

Nachteile von VEAUS und AXHAUSENs Methode waren eine Einziehung des Lippenrots im Narbenbereich und eine ungenügende Lippenhöhe im Spaltbereich.

Großes Aufsehen erregte 1949 der Kanadier LE MÉSURIER (54) mit seiner winkelförmigen oder unterbrochenen Schnittführung, die der Z-Plastik von HAGEDORN von 1892 in allen wesentlichen Punkten entsprach.

LE MÉSURIER verwendet den auch von AXHAUSEN benützten Lappen von BLAIR-BROWN zur Vervollständigung des Lippenrots, bringt aber im Gegensatz zu VEAU und AXHAUSEN Hilfs-schnitte im Lippenweiß an zur Erweiterung und Formverbesserung der Lippe; dadurch soll ein Druck der Lippennarbe auf die Frontzähne und damit das Auftreten einer Pseudoprogenie vermieden werden, was allerdings nicht immer gelingt (zit. n. 96).

1952 modifizierte TENNISON die Methode von LE MÉSURIER, indem er einen spitzwinkligen Lappen verwendete und die Lippenstümpfe mehr seitlich des Cupidobogens vereinigte (zit. n. 95).

TRAUNER (1959) schwenkt einen noch größeren Lappen zwischen Philtrum und Nasensteg ein (zit. n. 24).

Die Methoden von LE MÉSURIER und TENNISON bieten den Vorteil eines wohlgeformten Cupidobogens mit einer entspannten Lippenrotkante, wogegen die Lippe auf der Spaltseite

häufig zu lang werden kann (24, 61, 95).

Als Ursache für diese Hyperplasie an der Spaltseite sieht SCHUCHARDT (95) eine falsche Neigung des Messers zur Hautoberfläche bei der Schnittführung auf der Spaltseite, wodurch der Lappen in der Schleimhautseite zu schmal oder zu breit gestaltet werden kann.

Andere Modifikationen dieser Methoden bieten KRÜGER (zit. n. 24), RANDALL, SKOOG (zit. n. 95) und 1969 PFEIFER (68) mit seiner Wellenschnittführung an, bei der eine wellenförmig verlängerte Narbenlinie entsteht, die sich nicht so stark verkürzt wie eine einfache, gerade Narbe.

1.5.2 Operation der Kieferspalt

Nach der Lippenoperation wurde von den Chirurgen eine knöcherne Verbindung zwischen den gespaltenen Oberkiefersegmenten angestrebt. Gründe dafür waren die Auffüllung der Knochenlücke, die Vermeidung von Kieferdeformitäten, die Normalisierung der Naseneingangsschwelle, die Platzschaffung für spaltnahe Zähne, der Ausgleich einer Hypoplasie der Kieferstümpfe, die Verbesserung der Resonanz bei Früh- und Spätoperationen und die Sicherung kieferorthopädischer Behandlungsergebnisse (10, 92).

Nach mißglückten Versuchen von BROPHY, der die Alveolarfortsätze transversal durchbohrte und durch Drähte fest vereinigte, was natürlich zu einer gewaltsamen Verengung des Mittelgesichts führte (82), und nachdem u.a. auch die Anfrischung der Kieferknochenstümpfe zu keinem Erfolg führte (41), gelang SCHMID (87) 1951 in Stuttgart und un-

abhängig davon JOHANSON 1954 in Göteborg eine Überbrückung der Spalte durch Einpflanzung von autogenem Knochen (zit. n. 87).

AXHAUSEN hatte diese Methode schon Anfang der 40er Jahre vorgeschlagen (zit. n. 95).

1956 führten SCHRUDDE und STELLMACH (94) die Knochentransplantation zugleich mit der Lippenoperation durch und führten dafür die Bezeichnung "primäre Osteoplastik" ein, die aber inzwischen völlig zugunsten der weiter hinten erläuterten späten Osteoplastik aufgegeben wurde, da es nach der frühen Osteoplastik vermehrt zu Wachstumsstörungen kam.

Zur Weichteilbedeckung des Implantates, dem entscheidenden Faktor für den Erfolg der Osteoplastik, wird häufig die von STELLMACH 1963 veröffentlichte Vomer-Kipplappen-Plastik verwendet (zit. n. 61).

WIDMAIER entwickelte 1956 ein eigenes Verfahren zur Knochenimplantation in der gesamten Ausdehnung der knöchernen Oberkieferspalte, auch unter Verwendung eines Vomerlappens (zit. n. 72).

Während SCHRÖDER (92) als Nachteil des Vomerlappens die großen offenen Wundflächen am Vomer und die daraus resultierenden Narben und möglichen Kontraktionen betrachtete, konnte REICHERT (72) ebenso wie WASSMUND keine Störungen in der Entwicklung von Septum und Nase beobachten.

Während SCHMID den Knochen aus der Darmbeinschaukel und JOHANSON aus der Tibia entnimmt, verwenden SCHRUDDE und STELLMACH (94), ebenso wie SCHUCHARDT Rippenknochen zur

Osteoplastik. Dabei wählt SCHUCHARDT nicht dünne Späne, sondern ein massives Transplantat, um den seitlichen Kieferrand zu erhöhen und so zugleich auch den Ansatz des Nasenflügels anzuheben. Außerdem begünstigt das dicke Transplantat das Einwandern der Zahnkeime in den Spaltbereich (82, 95).

Die sekundäre Osteoplastik wird Monate oder Jahre nach der Lippen-Kiefer-Gaumenoperation vorgenommen, meist um den Oberkiefer nach einer kieferorthopädischen Behandlung zu stabilisieren oder um eine Restlücke zu schließen.

ULLIK und HOLLMANN (117) sind der Meinung, daß die Osteoplastik zwar die Kieferstümpfe stabilisieren, nicht aber andere bisher verwendete Behandlungsarten ersetzen kann.

Dies wird durch statistisch ausgewertete klinische Untersuchungen u.a. von ROBERTSON und JOLLEYS (75) und von REHRMANN (71) und durch tierexperimentelle Untersuchungen u.a. von HÄRLE (29) belegt.

FRENKEL (24) stellt als Spätfolge 10 bis 15 Jahre nach primärer bzw. sekundärer Osteoplastik eine teilweise Wachstumshemmung des Oberkiefers fest, was zum größten Teil durch die Behandlung bewirkt werde und nur zum kleineren Teil auf das Konto "Genese" geschrieben werden könne.

Deshalb empfehlen viele Autoren, u.a. auch COERDT (9), REHRMANN (zit. n. 24) und ULLIK und HOLLMANN (117), nur noch die späte Osteoplastik nach der zweiten Dentition, nach SCHRÖDER (91) auch in Verbindung mit einer prä- oder postoperativen kieferorthopädischen Behandlung.

1.5.3 Operation der Gaumenspalte

Die Chirurgie der Gaumenspalten umfaßt im wesentlichen zwei klassische Operationsmethoden, die Stiellappenplastik und die Brückenlappenplastik.

Die Brückenlappenplastik wurde 1861 von LANGENBECK (53) erstmals veröffentlicht. Sie wurde in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts durch die Stiellappenplastik von VEAU vervollständigt, der zusätzlich zur Naht der oralen Schleimhaut und der Muskulatur auch die Naht der nasalen Schleimhaut forderte. An Stelle der immobilisierten Brückenlappen werden durch V-förmige Schnittführung die frei beweglichen Stiellappen gebildet, die durch die Palatinalgefäße ernährt werden.

MEISEL (61) empfiehlt eine operative zirkuläre Erweiterung des Foramen palatinum majus, um die mobilisierte Gaumenschleimhaut zu entspannen und sicher rückverlagern zu können.

DIEFFENBACH und ERNST ergänzten diese Methode durch seitliche Entlastungsschnitte zur Mobilisierung des weichen Gaumens und des Pharynx (zit. n. 96).

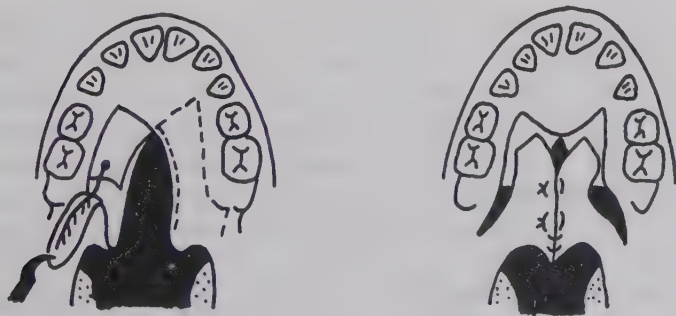


Abb. 2: Stiellappenplastik

In den 30er Jahren entwickelte AXHAUSEN (4) seine Methode der sog. neuzeitlichen Brückenlappenplastik, wobei er die Brückenlappen mehr seitlich ablöste und sie so beweglicher machte, so daß sie ohne Gaumensenkung vernäht werden konnten.

Da durch die anteriore Fixierung der Gaumenschleimhaut das Gaumensegel nicht rückverlagert werden kann, wird die reine Brückenlappenplastik nur in den Fällen Anwendung finden, wo der Gaumen keiner weiteren Verlängerung bedarf.



Abb. 3: Brückenlappenplastik

WALTER und MEISEL (61) verwenden in ihrer Modifikation der Gaumenplastik eine gegenläufige Z-Plastik unter Verwendung der oralen Schleimhaut und zweier Drittel der oralwärts gelegenen Muskulatur, wodurch eine deutliche Verlängerung des Gaumensegels und eine gute Funktion des Velums durch innige Verflechtung von sagittaler und transversaler Muskulatur erreicht wird.

REICHERT (72) empfiehlt die submuköse Implantation brei-

ter flacher Knochenplatten am Gaumen, um eine gleichmäßige Wölbung des Gaumens zu erzielen und um eine Kompression des Oberkiefers zu verhindern.

SCHUCHARDT (95) empfiehlt Einschnitte in die orale und nasale Schleimhaut zur Streckung des Gaumensegels um etwa einen Zentimeter und die Nachbehandlung mit einer Zelloidplatte nach ERNST, durch die die Gaumenhälften nach oben und nach hinten verlagert werden können.

ROSENTHAL (82) verwendet ebenfalls einen elastischen Zelloid-Azeton-Verband.

Heute wird nach einer Empfehlung von SCHWECKENDIEK (100) von 1955 meist der zweizeitige Verschuß des Gaumens durchgeführt, also der Verschuß des weichen Gaumens und die nachfolgende Deckung des Restlochs im harten Gaumen. Den Brückenlappen verwendet er bei medianen Gaumenspalten und bei der nicht gespaltenen Seite der einseitig totalen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, den Stiellappen bei einseitig und beidseitig totalen Spalten.

Auch nach vollständig verschlossener Gaumenspalte besteht häufig eine funktionelle Insuffizienz des Gaumensegels ohne Abschluß des Velums an die Rachenhinterwand, so daß eine nasale Sprache resultiert, die sog. Rhinolalia aperta.

An die Stelle von Obturatoren ist die operative Methode der Velopharynxplastik getreten.

Bei der Methode von SCHÖNBORN (1876) - ROSENTHAL (1960) (80) wird ein mittlerer Lappen aus der hinteren Pharynxwand unten gestielt und oben durchtrennt, bei der Methode von SANVENERO-ROSSELLI (1955) (83) wird er umgekehrt

oben gestielt und unten durchtrennt und dann mit dem Gaumen vernäht. Dadurch wird das Velum an die hintere Rachenwand fixiert.

HERFERT (35) verwendet in seiner nach SCHÖNBORN-ROSENTHAL modifizierten Pharynxplastik ebenfalls einen nach unten gestielten Pharynxlappen und steppt diesen auf den Gaumen auf, nachdem er durch Umklappen eines kleinen Velumlappens auf dem Gaumensegel eine rautenförmige Wundfläche geschaffen hat. Damit vermeidet er ein Aufspalten der hinteren Gaumenbögen und die manchmal damit auftretenden Verspannungen und Nahtdehiszenzen.

COERDT (3) benutzt beim Verschluß des weichen Gaumens die modifizierte Methode nach HORIGUTI, bei der zunächst die Spaltränder vom Übergang vom harten zum weichen Gaumen pharynxwärts bis 1,5 cm über die Uvula hinaus inzidiert werden. Nach Exzision eines Dreieckkläppchens aus beiden Zäpfchenhälften wird die orale und nasale Schleimhaut getrennt und die Gaumendachschleimhaut mit paraalveolären Entlastungsschnitten mobilisiert. Nach Mobilisation der nasalen Schleimhaut lassen sich die Spaltränder spannungsfrei vernähen, wobei der Gaumen pharynxwärts verlängert wird.

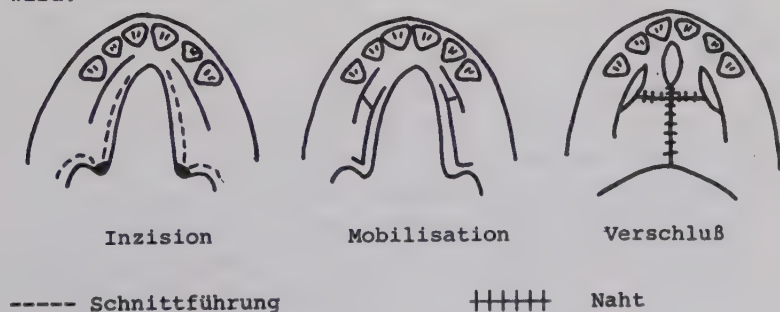


Abb. 4: Verschluß des weichen Gaumens nach HORIGUTI

Neben der Verlängerung des Gaumensegels besteht auch die Möglichkeit der Vorverlegung der Pharynxhinterwand nach dem Verfahren von HYNES (43) mit der wulstartigen Vereinigung von zwei Pharynxklappen oder nach der Methode von MÜNDNICH (63) mit der Vereinigung der Tonsillen.

MEISEL (61) empfiehlt die Implantation von autologem Rippenknorpel in die Rachenhinterwand.

Durch die Funktionslosigkeit des Velums ist auch der Öffnungsmechanismus der Tuba Eustachii gestört, so daß Otitiden und daraus resultierende Schwerhörigkeit begünstigt werden. Nach FRENKEL (24) ist auch nach der Velo-Pharynxplastik ein Weiterbestehen der Dysfunktion im Tubenbereich zu erwarten.

1.5.4 Operationsalter

Ebenso wichtig wie die Wahl der richtigen Operationsmethode ist für das Schicksal des Spaltpatienten die Entscheidung für den günstigsten Zeitpunkt zur Operation. Verständlicherweise drängen die Eltern auf einen Eingriff möglichst bald nach der Geburt des Spaltkindes, der von der Technik her auch möglich wäre trotz der geringen Dicke der zu vereinigenden Gewebsschichten. Dagegen spricht aber schon die Tatsache, daß wegen des allgemeinen Operationsrisikos für den Säugling nur lebensnotwendige Eingriffe während der ersten Lebensstage durchgeführt werden sollen. Zu diesem frühen Zeitpunkt würde auch der kalkarme Oberkieferknochen komprimiert werden unter Ausbildung einer Pseudoprogenie.

1.5.4.1 Zeitpunkt der Lippenplastik

ULLIK (116) tritt für eine späte Operation der Lippe ein mit 10 - 12 Monaten, und zwar nach dem Durchbruch der oberen und unteren Milchinzisivi zur Verhinderung einer späteren Retrognathie.

Auch SCHWECKENDIEK (101) hält die Lippenplastik mit 7 - 8 Monaten bei einem durchschnittlichen Gewicht von 7 - 8 kg für angebracht, so daß bei schonendem Vorgehen eine Kieferkompression und Pseudoprogenie nicht mehr eintritt.

MEISEL (61) befürwortet die Durchführung der Lippenoperation mit 4 - 6 Monaten bei einem Körpergewicht von mindestens 6 kg. Lippenspalten ohne Kieferbeteiligung könnten schon mit 4 Monaten operiert werden, ohne die Gefahr einer Kieferdeformierung fürchten zu müssen.

SCHRUDE (93) operiert wie ROSENTHAL (81) bei beidseitigen Spalten die Lippe zweizeitig, und zwar die erste Seite mit 5 - 6 Monaten und die zweite Seite 6 Wochen später.

HOTZ-JENNY (42) orientiert sich neben dem kieferorthopädischen Gesichtspunkt vor allem an der Sprachentwicklung und betrachtet den 6. Monat als frühesten Zeitpunkt für die Lippenoperation, weil zu diesem Zeitpunkt die ersten deutlichen Lippenlaute (m, b, w) auftreten.

COERDT (10) operiert wie MAISELS (59), HOPPE (41), LANE (52) und andere die Lippe früher mit 3 Monaten und einem Gewicht von 5 kg, bei beidseitig durchgehenden Spalten zweizeitig im Abstand von 8 - 10 Wochen.

LADÁNYI (51) stellt durch histologische Untersuchungen

des anlässlich der Operation abgesetzten Lippenrandes von 12 Säuglingen fest, daß gegen den Eingriff im 3. bis 4. Monat keine objektiven histologischen Daten vorliegen.

1.5.4.2 Zeitpunkt der Gaumenplastik

Am Gaumen soll der operative Spaltverschluß im Sinne der Sprachentwicklung frühzeitig, etwa mit 1 1/2 Jahren zu Beginn der Sprachentwicklung, aus kieferorthopädischer Sicht zur Verhinderung von Wachstumshemmungen des Oberkiefers jedoch möglichst spät vorgenommen werden, also mit etwa 5 Jahren, da hier das Oberkieferwachstum zu 80 % abgeschlossen ist. Der harte Gaumen wird heute im allgemeinen mit 3 Jahren verschlossen.

Weitgehende Übereinstimmung herrscht in der Auffassung, zuerst den weichen Gaumen zu verschließen und später den Defekt im harten Gaumen zu decken, da durch die primäre Veloplastik eine normale Kieferentwicklung ermöglicht wird und die spaltnahen Oberkieferanteile einen Wachstumsanreiz erhalten. Der Restspalt im harten Gaumen wird durch appositionelles Knochenwachstum an den Spalträndern wesentlich verschmälert bei normaler Kieferbogenbreite und -länge, wobei das steile Gaumengewölbe des Spaltträgers abgeflacht wird und das Mittelgesicht sein harmonisches Profil behält (61, 101).

Der Zeitpunkt für die primäre Veloplastik wird von den meisten Autoren mit 1 1/2 bis 2 1/2 Jahren angegeben. SCHWECKENDIEK (101) führt die primäre Veloplastik schon mit 7 - 8 Monaten durch.

Geteilt sind die Auffassungen hinsichtlich der früheren oder späteren Operation am harten Gaumen.

So kommt GABKA (26) durch seine Beobachtungen an unoperierten erwachsenen Spaltträgern zu dem Schluß, daß die Spaltbildung an sich durch ihre anatomischen Eigentümlichkeiten das Oberkieferwachstum fördern kann, z.B. bei der alveolären Protrusion und besonders der Protrusion einzelner Frontzähne. Sämtliche plastische Verfahren zum Spaltverschluß hätten dagegen hemmende Wirkung auf das Oberkieferwachstum. Er verweist auch auf die Tierversuche von HERFERT, der bei jungen Hunden durch Ablösung der Gaumenweichteile und Durchtrennung der Arteria palatina eine Wachstumsbeschränkung des Oberkiefers hervorrufen konnte, und auf eigene Versuche mit Ratten.

Nach LENTRODT erfährt vor allem das transversale Oberkieferwachstum eine deutliche Beeinträchtigung, je früher die Operation erfolgte (zit. n. 24).

Auch ROSENTHAL (78) hält Entstellungen beim Spaltträger für eine postoperative Erscheinung, die beim nicht operierten Patienten ausbleibt.

Für eine späte Operation am harten Gaumen mit 12 - 14 Jahren treten u.a. SCHWECKENDIEK (100, 101), BETHMANN (6) und ROSENTHAL (78, 82) ein, um den Abschluß des Oberkieferwachstums abzuwarten.

ANDRÄ (1) stellt in einer Modellauswertung von 100 Spaltträgern fest, daß die Lippenplastik zwischen dem 1. und 7. Lebensmonat keinen Einfluß auf die Entstehung progener Situationen ausübt, während die Gaumenplastik vor dem 4. Lebensjahr die Oberkieferentwicklung in transversaler Richtung eindeutig hemmt.

Im Gegensatz dazu ist COERDT (9) mit vielen anderen Autoren der Auffassung, daß ein wesentlicher Wachstumsimpuls für das Mittelgesicht von der Schädelbasis ausgeht und daß ein großer Teil der Kieferdeformierungen nur in geringem Ausmaß durch eine relativ frühe Operation bedingt ist. Spätere Kieferanomalien sind also eher Ausdruck der allgemeinen Mißbildung des Mittelgesichts, wie ihre Beobachtungen an unoperierten Gastarbeiterkindern zeigen (11).

Sie schließt deshalb nach der primären Veloplastik mit 1 1/2 Jahren die Restlücke im harten Gaumen mit 3 Jahren, so daß vor Schuleintritt noch genügend Zeit zum Sprachunterricht bleibt. Bei einem früheren Termin wäre die Ausbildung einer normalen Gaumenwölbung und damit einer guten Sprachbildung gestört (10).

Auch BERNSTEIN (5) und RITTER (74) befürworten die Operation am harten Gaumen im Alter von 2 1/2 bis 3 Jahren nach Abschluß der Milchgebißentwicklung.

1.6 Die kieferorthopädische Behandlung

In der Behandlung des Spaltpatienten spielt die Kieferorthopädie eine wichtige Rolle. Sie bedeutet für die Mutter eine psychologische Hilfe und eine Erleichterung beim Füttern des Säuglings, sie schaltet den störenden Einfluß der Zunge aus, formt das Gaumendach gleichmäßig, vermindert die Häufigkeit von Ohrinfektionen, ermöglicht die Dehnung von kollabierten Oberkiefersegmenten und die Reposition der prominenten Prämaxilla, und sie steuert das Oberkieferwachstum, so daß dem Chirurgen ein gut balanciertes Gesichtsskelett präsentiert wird.

Man unterscheidet die frühe kieferorthopädische Behandlung vor und nach der Lippenplastik und die Spätbehandlung nach erfolgter Gaumenplastik.

Begründer der frühen Kieferorthopädie-Behandlung war MC NEIL, der 1954 als erster eine Rückführung der dislozierten Oberkiefersegmente zu einem annähernd normalen Kieferbogen noch vor dem Durchbruch der Milchzähne anregte (zit. n. 77).

FLATH (19) verwendet die MC NEIL'sche Oberkiefer-Kunststoffplatte mit extraoralen Drahtbügeln zur Fixierung an einer Kopfkappe, bei beidseitigen Spalten zusätzlich mit einem Gummiband an der Prämaxilla, bereits beim 4 Wochen alten Säugling, noch vor der Verkalkung der Suture zwischen Prämaxilla und Vomer im 4. bis 6. Lebensmonat. Die Platte wird 3 bis 4 Monate lang bis zum Zeitpunkt der Lippenplastik getragen. FLATH sieht das Hauptziel der Frühbehandlung darin, dem Chirurgen durch eine Annäherung der Spaltsegmente eine spannungsfreiere Vereinigung der Lippenteile zu ermöglichen ohne spätere störende Narbenzüge.

FLATH (19) verzichtet auf die von MC NEIL zusätzlich vorgeschlagene Reiztherapie oder Stimulation; bei ihr soll durch den Druckreiz von federnden Pelotten oder von DERICHS-WEILER verwendeten spaltnahen Wülsten an einer Oberkieferplatte der Knochen im Spaltgebiet durch die Weiterleitung von Muskelreizen im Sinne der Funktionskieferorthopädie zu vermehrtem Wachstum angeregt werden (30). FLATH's Erfahrung nach behindert eine Verschmälerung der Spalte die Zugängigkeit zum Vomer bei der Bildung des Naseneinganges bei der Gaumenplastik. Er verwendet stattdessen nach dem Verschluss des weichen Gaumens eine Platte zur Abdeckung des Restspalts im harten Gaumen. Die Abdeckplatte wird

bis zur Gaumenplastik getragen und erleichtert das Erlernen der Normalsprache und die Nahrungsaufnahme (19).

HOTZ-JENNY (42) plädiert für die kieferorthopädische Frühbehandlung, weil die Dehnung im Milchgebiß nach erfolgtem Kollaps stets problematisch ist. Erreicht wird lediglich eine instabile Kippung der Milchzähne und eine ungünstige Durchbruchstellung der bleibenden Zähne. Sie verwendet Platten aus kombiniertem hartem und weichem Kunststoff, die vom Säugling durch die natürlichen Lutschn- und Saugkräfte gehalten werden, und nach der Gaumenplastik konventionelle Retentionsplatten, befestigt an den vier Milchmolaren, als Retention gegen den Narbenzug nach dem Gaumenverschluß.

WOOD (120) ermöglicht mit seiner modifizierten Apparatur bei unilateralen Spalten mit medial gekipptem kleineren Oberkiefersegment auch eine Korrektur zusätzlich in vertikaler Richtung. Das Foramen incisivum bildet das Rotationszentrum, vor dem die an der Sutura praemaxillomaxillaris durchgesägte Apparatur passiv und hinter dem sie aktiv wirkt.

ROBERTSON (76) schlägt bei der kieferorthopädischen Rückführung der prominenten Prämaxilla vor, nach 12 Wochen ohne den gewünschten Erfolg die Behandlung zu unterbrechen und die Prämaxilla chirurgisch rückzuverlagern, um eine genügende Lippenkorrektur zu ermöglichen.

Übereinstimmung herrscht bei den meisten Autoren, daß die operative Rückführung des Zwischenkiefers durch Resektion am Vomer wegen der zu befürchtenden schweren sagittalen Entwicklungshemmung von Oberkiefer und Mittelgesicht zugunsten der unblütigen kieferorthopädischen Reposition aufgegeben werden sollte (110).

SCHRÖDER (91) verwendet bei der Kieferorthopädiebehandlung beidseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalten nur eine reine Dehnplatte, die den vorstehenden Zwischenkiefer nicht mit einschließt. Er dehnt die lateralen Kieferstümpfe so weit auf, daß sich die Prämaxilla nach der Lippenplastik unter dem Druck der operativ verschlossenen Lippe in den Kieferbogen einordnen soll.

FLATH (20) dagegen hält nach Auswertung eigener Fälle die Meinung, daß die Lippe ebenfalls wie die Kieferorthopädie die prominente Prämaxilla zurückführen könne, für widerlegt.

MAISELS (59) plädiert dafür, daß jedes Spaltkind schon 48 Stunden nach der Geburt eine kieferorthopädische Behandlung bekommen sollte. In 30 % der Fälle sei diese Behandlung zwar nicht notwendig, jedoch seien diese Fälle schwer zu beurteilen und außerdem schade die Kieferorthopädiebehandlung keinesfalls und sei zudem eine Hilfe beim Füttern.

COERDT (9) führt seit 1969 an der Kinderchirurgischen Klinik der Universitäts-Kinderklinik München im Doktor von Haunerschen Kinderspital gemeinsam mit dem Verschuß der Lippe die sog. Drehplattenbehandlung durch, die 1957 von ROSENSTEIN nach Methoden von MC NEIL und DERICHSEWILER veröffentlicht wurde, bzw. gegebenenfalls die Behandlung mit einer Dehnungsplatte.

Die Drehplatte besteht aus weichbleibendem und hartem Acrylat ohne die MC NEIL'schen extraoralen Außenflügel, wobei die anterioren Teile beider Kiefersegmente frei bleiben. Um das dadurch entstehende Rotationszentrum lassen sich die Kiefersegmente nach der Lippenoperation durch den

Druck der verschlossenen Lippe zu einem ausgewogenen Kieferbogen formen. Die Drehplatte wird etwa 5 - 12 Wochen im Mund belassen und alle 3 - 4 Wochen in ambulanter Behandlung eingeschliffen (89).

STÖCKLI gibt in einem Schema Indikation und Kontraindikation der Drehplatte bei ein- und beidseitigen Spalten an (zit. n. 40).

DERICHSWEILER (13) führt als Frühbehandlung bei Opisthognathie die Germektomie, die Entfernung der Zahnkeime der bleibenden unteren ersten Prämolaren, im 3. Lebensjahr durch, wenn er wegen Zahnunterzahl bzw. sehr starker verkehrter Frontzahnstufe die Nachentwicklung des Oberkiefers nicht mehr mit kieferorthopädischen Maßnahmen durchführen zu können glaubt, um den normalen Unterkiefer an den im Wachstum behinderten Oberkiefer anzugleichen.

KORKHAUS (50) erwähnt auch die Entfernung der unteren ersten Molaren, plädiert aber für eine gleichzeitige Verkleinerung der oft vergrößerten Zunge zur Sicherung des Behandlungserfolges.

Bei prominenter Prämaxilla wendet DERICHSWEILER (13) als Frühbehandlung die Methode der Nahterweiterung an mit einer Dehnschraube im Eckzahnbereich. Damit stellt er vor der Gaumenplastik den Zwischenkiefer ein und beseitigt zum anderen die Kompression im Oberkiefer.

Als Spätbehandlung nach der Uranoplastik hat die Nahterweiterung, die zentral angreift, den Vorteil, daß die Grenze der Erweiterung viel weiter gesteckt werden kann bei geringerem Zeitaufwand als bei peripher wirkenden Apparaturen, nämlich den festsitzenden Drahtverbänden und der

Schwarz-Platte, bei denen der Kraftansatzpunkt an den Zähnen wirkt. Bei der Nahterweiterung brechen nach vorhergehender Dehnung im Milchgebiß die bleibenden Zähne gleich in der primär erweiterten Position durch, so daß ein Rezidiv wie bei den peripher wirkenden Apparaturen nicht auftritt.

ROSENTHAL (82) hält wie FLATH die Nahterweiterung nicht für notwendig.

2. EIGENE ERGEBNISSE =====

Von 188 einbestellten Patienten mit durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten kamen 121 zur Nachuntersuchung. Dabei wurden von 100 Patienten Abdrücke von Ober- und Unterkiefer genommen. Diese 100 Patienten wurden eingeteilt in 21 Kinder mit und 79 Kinder ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

2.1 Allgemeines

2.1.1 Alter der Eltern

Bei 117 Patienten konnte das Alter der Mutter, bei 119 Patienten das Alter des Vaters bei der Geburt des Spaltkindes ermittelt werden.

Zur besseren Übersicht wurden bei der graphischen Darstellung auf der Ordinate jeweils 5-Jahres-Gruppen zusammengestellt. Auf der Abszisse ist der zugehörige prozentuale Anteil an der Gesamtzahl der erfaßten Mütter bzw. Väter abzulesen.

Das Durchschnittsalter bei der Geburt eines Spaltkindes betrug bei den Müttern 27,7 Jahre, bei den Vätern 31,1 Jahre.

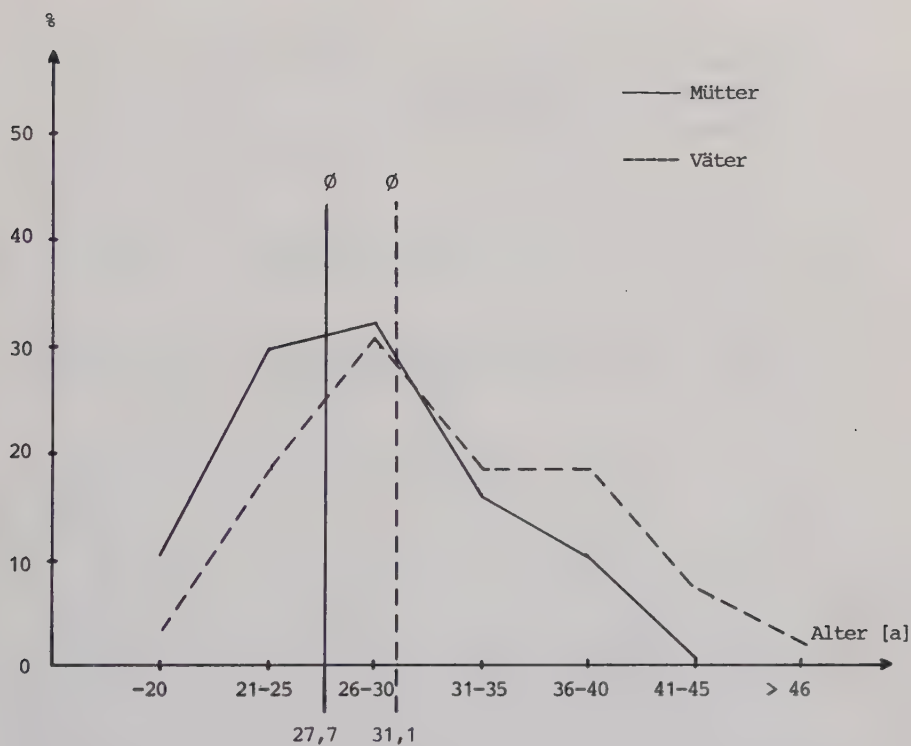


Abb. 5: Alter der Eltern

2.1.2 Heredität

Die Frage nach dem Auftreten von weiteren Spaltbildungen in der Familie oder der Verwandtschaft der Patienten wurde in 21 Fällen positiv beantwortet, was einem Prozentsatz von 17,3 % entspricht.

Davon kamen 11 Fälle bzw. 9 % auf die mütterliche und 10 Fälle bzw. 8,3 % auf die väterliche Linie.

Unser ermittelter Wert von 17,3 % für die Heredität entspricht in etwa den Angaben GABKA's (25) von 15 - 17 %.

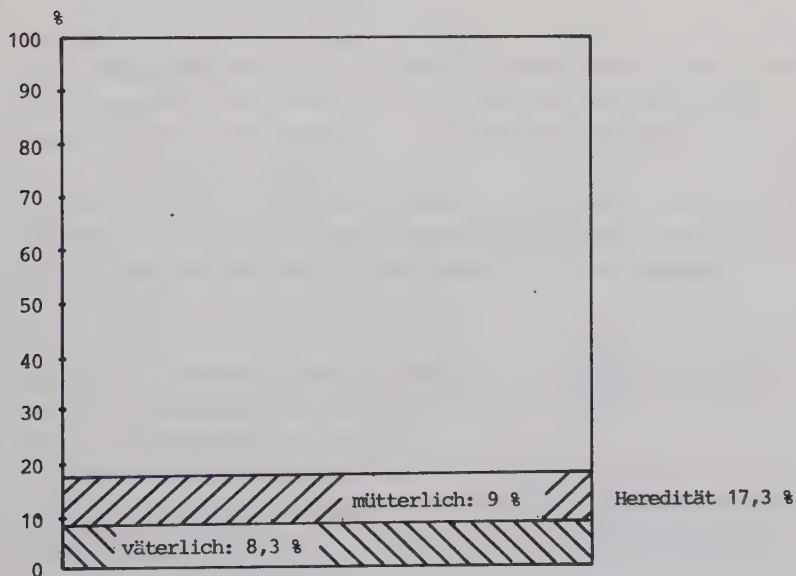


Abb. 6: Heredität

2.1.3 Zusätzliche Mißbildungen

Nach SCHULZE schwanken die Angaben über das Vorkommen von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zusammen mit weiteren Mißbildungen zwischen 5 und 35 % (zit. n. 46).

Bei 14 Patienten konnten zusätzliche Fehlbildungen wie Verwachsungen von Fingern oder Zehen, Herzfehler, Augenschäden und hauptsächlich Ohrschäden festgestellt werden; das entspricht einem Prozentsatz von 11,5 %.

2.1.4 Geschlechtsverteilung

Von insgesamt 109 Patienten mit durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten waren 31, entsprechend 28,4 %, weiblichen und 78, entsprechend 71,6 %, männlichen Geschlechts.

Knaben sind also deutlich stärker, in unserer Statistik fast dreimal so oft, von dieser Fehlbildung betroffen. Unser ermitteltes Verhältnis liegt über den Angaben in der Literatur (46, 48).

Bei den 31 Mädchen war die Spalte in 23 Fällen, das sind 21,1 %, einseitig durchgehend und in 8 Fällen, das sind 7,3 %, beidseitig durchgehend.

Bei den 78 Jungen traten 55 einseitig durchgehende Spalten, entsprechend 50,5 %, und 23 beidseitig durchgehende Spalten, entsprechend 21,1 %, auf.

Das Verhältnis einseitiger zu beidseitigen Spalten war bei Mädchen und Jungen annähernd gleich und betrug bei den Mädchen 2,9 : 1 und bei den Jungen 2,4 : 1.

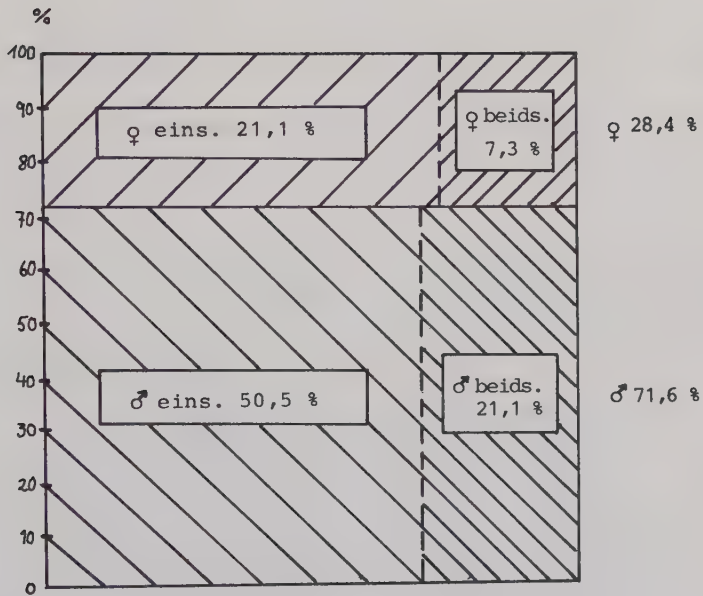


Abb. 7: Geschlechtsverteilung

2.1.5 Verteilung der Spaltseite

Von den insgesamt 109 Patienten hatten 31 eine beidseitig durchgehende und 78 eine einseitig durchgehende Spalte.

Von den 78 einseitig durchgehenden Spalten waren 25, entsprechend 32,1% auf der rechten und 53, entsprechend 67,9 % auf der linken Seite.

Beim Vergleich der beiden Seiten miteinander ergibt sich ein Verhältnis von linker zu rechter Seite gleich 67,9 : 32,1, also 2 : 1, was den Angaben in der Literatur entspricht (61, 81).

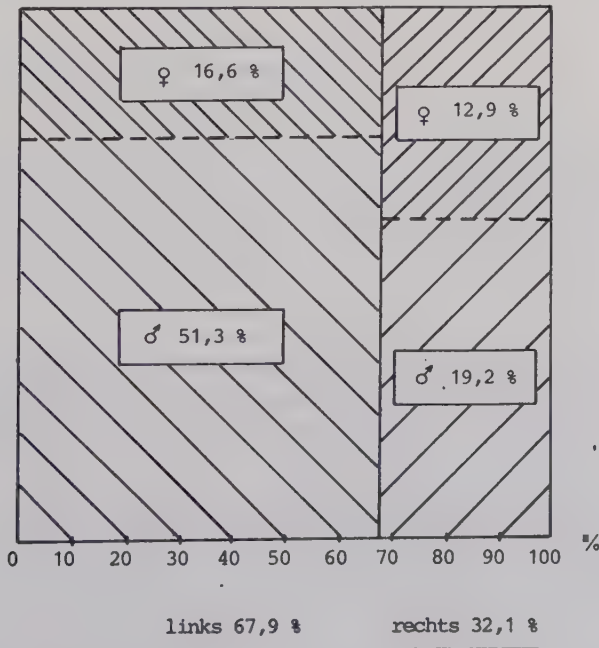


Abb. 8: Spaltseite

2.1.6 Frontzahnstatus

Bedingt durch die Spalte können Zähne fehlen oder überzählig auftreten, fehlgebildet sein oder gedreht oder in ihrem vollen Durchbruch gehindert werden oder an falscher Stelle durchbrechen (73). Am häufigsten fehlt der obere seitliche Schneidezahn (50, 61).

Bei unseren Patienten waren die oberen mittleren Schneidezähne zu 88 % normal ausgebildet vorhanden, die oberen Eckzähne zu 88,5 %, die oberen seitlichen Schneidezähne jedoch nur zu 46 %. Der Rest fehlte zum größten Teil oder war nur rudimentär ausgebildet vorhanden.

2.1.7 Opistognathie und Kopfbiß

Von insgesamt 100 Patienten, von denen Gipsmodelle von Ober- und Unterkiefer erstellt werden konnten, wiesen 54, gleich 54 %, den Befund einer Opistognathie oder Pseudoprogenie auf, und 18, gleich 18 %, den Befund eines Kopfbisses.

Die Gesamtgruppe der 100 Patienten teilte sich auf in 21 Kinder mit früher kieferorthopädischer Behandlung und in 79 Kinder ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

Von diesen 21 Patienten mit früher Kieferorthopädiebehandlung wiesen 13, entsprechend 61,9 %, das Bild einer Opistognathie auf, von den 79 Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung 41, entsprechend 51,9 %.

Nimmt man beide Erscheinungsformen von Opistognathie und

deren Vorstufe, dem Kopfbiß, zusammen, so ergibt sich in etwa ein ausgeglichenes Bild, nämlich insgesamt 16 Fälle, gleich 76,1 %, bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung, und 56 Fälle, gleich 70,9 %, bei den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

Tab. 1: Opistognathie und Kopfbiß

	<u>mit</u> KfO insg. 21 Pat.		<u>ohne</u> KfO insg. 79 Pat.	
	Opistognathie	Kopfbiß	Opisthognathie	Kopfbiß
Anzahl	13	3	41	15
%	61,9	14,2	51,9	19,0
Anzahl	16		56	
%	76,1		70,9	

DERICHSWEILER (14) ermittelte einen Wert von 70 % für die Pseudoprogenie.

Nach DAHL steigt die progene Tendenz mit zunehmendem Alter erheblich an, so daß bei einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten schließlich die Progeniehäufigkeit bei 89 % liegt (zit. n. 19).

2.1.8 Kreuzbiß

Von insgesamt 100 Patienten konnte bei 60, gleich 60 %, ein Kreuzbiß festgestellt werden, und zwar bei 33, gleich 33 %, ein einseitiger und bei 27, gleich 27 %, ein beidseitiger Kreuzbiß.

Von diesen 100 Patienten wiesen bei den 21 Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung 15, entsprechend 71,4 %, einen einseitigen oder beidseitigen Kreuzbiß auf und bei den Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung 45 Kinder, entsprechend 56,9 %.

Tab. 2: Kreuzbiß

	<u>mit</u> KfO insg. 21 Pat.		<u>ohne</u> KfO insg. 79 Pat.	
	einseitig	beidseitig	einseitig	beidseitig
Anzahl	5	10	28	17
%	23,8	47,6	35,4	21,5
Anzahl	15		45	
%	71,4		56,9	

Bei der Betrachtung von Opistognathie, Kopfbiß und Kreuzbiß bietet sich beim Vergleich der frühkieferorthopädisch behandelten Kinder mit der Vergleichsgruppe ein in etwa ausgeglichenes Bild bzw. ein etwas günstigeres für die

Kinder ohne frühe kieferorthopädische Behandlung; allerdings erlaubt die Tatsache, daß die Gruppe der Kinder mit früher kieferorthopädischer Behandlung etwa viermal kleiner ist als die Vergleichsgruppe, in dieser Beziehung keine so klare Aussage.

2.2 Spezielles

2.2.1 Gruppeneinteilung

Die 100 Patienten, von denen Ober- und Unterkiefermodelle erstellt wurden, teilten sich auf in 21 Kinder mit und in 79 Kinder ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

Alle hatten eine durchgehende Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, und zwar 70 eine einseitige und 30 eine beidseitige Spalte.

Von den 21 Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung hatten 12 eine einseitige und 9 eine beidseitige Spalte.

Von den 79 Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung hatten 58 eine einseitige und 21 eine beidseitige Spalte.

Die Kinder waren 6 bis 18 Jahre alt. Es handelte sich in der Mehrzahl der Fälle um Wechselgebisse. Die 6-Jahr-Molaren und die Frontzähne waren bleibende Zähne, während vor allem im Oberkiefer im Prämolarenbereich überwiegend noch die Milchzähne vorhanden waren.

Im ersten Teil wurden die einseitig durchgehenden Spalten vermessen, im zweiten Teil die beidseitig durchgehenden Spalten.

In beiden Teilen wurden jeweils die Kinder mit früher kieferorthopädischer Behandlung den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung vergleichend gegenübergestellt.

2.2.2 Modellvermessung

Unsere Modelle wurden mit dem Orthometer nach KORKHAUS (49) vermessen.

Ermittelt wurden die hintere Zahnbogenbreite, die vordere Zahnbogenbreite und die Zahnbogenlänge.

Die hintere Zahnbogenbreite ist im Oberkiefer der Abstand der ersten oberen Molaren, gemessen vom tiefsten Punkt der vorderen Hauptfissur zur entsprechenden Stelle der Gegenseite. Im Unterkiefer sind die Meßpunkte die entsprechenden Okklusionskontakte bezogen auf das eugnathe Gebiß, also die Spitzen der mittleren der drei bukkalen Höcker der ersten Molaren.

Die vordere Zahnbogenbreite ist im Oberkiefer der Abstand der ersten oberen Prämolaren, gemessen von Fissurenmitte zu Fissurenmitte. Im Unterkiefer sind dementsprechend die Meßpunkte die Randleistenkontakte der unteren Prämolaren.

Die Zahnbogenlänge ist im Oberkiefer wie im Unterkiefer der senkrechte Abstand der Labialflächen der mittleren Schneidezähne zu der Verbindungsgeraden zwischen den Meß-

punkten für die vordere Zahnbogenbreite.

Unsere gemessenen Werte wurden mit den Durchschnittswerten verglichen, wie sie PONT (69), LINDER-HARTH (55, 33) und KORKHAUS (49) ermittelten.

PONT (69) führte als erster Messungen in Südfrankreich durch und ermittelte ein bestimmtes Durchschnittsverhältnis von der Summe der oberen Schneidezahnbreiten (SI) zum Abstand der ersten Prämolaren und der ersten Molaren. PONT führte die bereits erwähnten Begriffe der Summe der Schneidezahnbreiten (SI), der vorderen und der hinteren Zahnbogenbreite ein.

PONTs Mittelwerte wurden von LINDER-HARTH (55, 33) an Patienten im Rheinland nachgeprüft.

KORKHAUS (49) führte den Begriff der Zahnbogenlänge oder Zahnbogenhöhe ein und entwickelte das Orthometer, an dem der Wert für die Summe der Schneidezahnbreiten (SI) und die jeweils dazugehörigen Werte der vorderen und hinteren Zahnbogenbreite und -länge abzulesen sind.

Die Durchschnittswerte für vordere und hintere Zahnbogenbreite sind für Ober- und Unterkiefer jeweils gleich; beim Durchschnittswert für die Zahnbogenlänge sind im Unterkiefer vom Oberkieferwert 2 mm abzuziehen (97, 121).

Da in vielen Fällen die Summe der oberen Schneidezahnbreiten infolge fehlender Schneidezähne nicht ermittelt werden konnte, ermittelten wir die Summe der unteren Schneidezahnbreiten und schlossen daraus mit Hilfe des TONN-Index (113) auf den Oberkiefer, nach der Formel

$$SI \text{ (Unterkiefer)} \cdot \frac{4}{3} + K = SI \text{ (Oberkiefer)},$$

wobei K einen Korrekturfaktor bedeutet.

Für die graphische Darstellung der Meßergebnisse faßten wir die Patienten mit jeweils gleichem Alter zusammen und ermittelten daraus den jeweiligen Durchschnittswert für die Zahnbogenbreiten und -längen. Außerdem gaben wir den Gesamtdurchschnittswert aus allen Altersstufen an. Dabei verglichen wir die Werte der Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung mit denen der Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

A. Einseitig durchgehende Spalten

1. Abstand 6-6 : Hintere Zahnbogenbreite

Der Durchschnittswert für die hintere Zahnbogenbreite betrug bei den Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung für den Oberkiefer 45,1 mm, für den Unterkiefer 48 mm, für den Mittelwert nach LINDER-HARTH-KORKHAUS (im folgenden abgekürzt LHK) 47,59 mm, und bei den Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung für den Oberkiefer 44,15 mm, für den Unterkiefer 49,2 mm, für den Mittelwert nach LHK 48,15 mm.

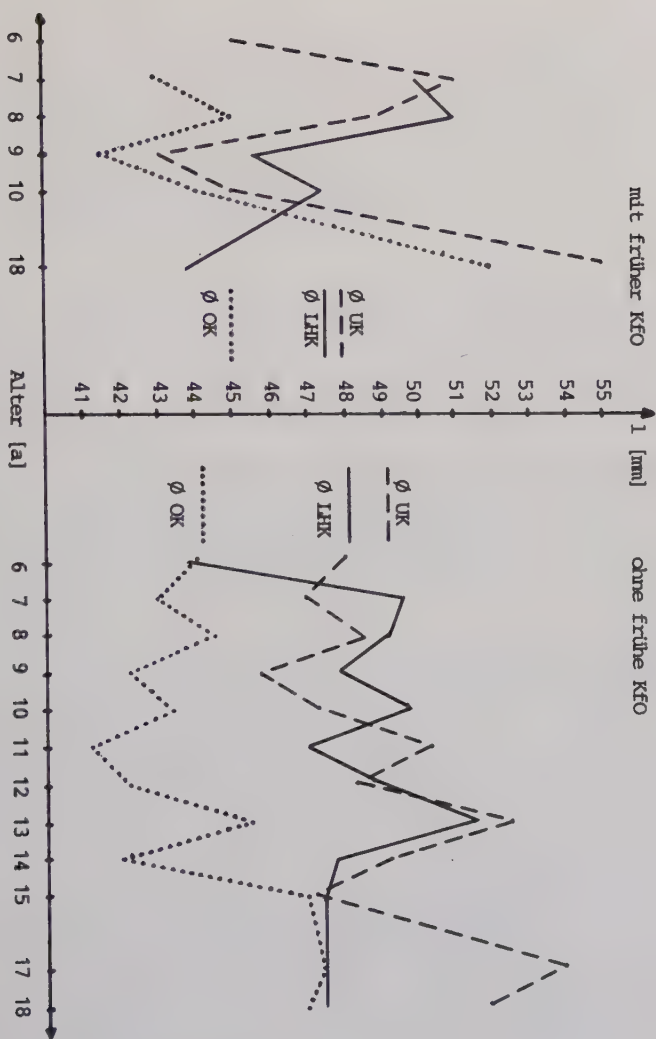


Abb. 9: Abstand 6-6

- Meßwerte im Oberkiefer
- Meßwerte im Unterkiefer
- Vergleichswerte nach LINDER - HARTH - KORKHAUS
- ϕ Gesamtdurchschnittswert der Einzelwerte

Um die Zahnbogenform von Oberkiefer und Unterkiefer vergleichend beurteilen zu können, wurden die Differenzen der Werte von Oberkiefer zu Unterkiefer und von Oberkiefer bzw. Unterkiefer zu den Mittelwerten nach LHK ermittelt, wie aus der zusammenfassenden Tabelle 3 am Schluß des Kapitels zu ersehen ist.

Bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung war der Unterschied von Oberkiefer zu Unterkiefer mit 2,9 mm deutlich kleiner als bei der Vergleichsgruppe, den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung, mit 5,05 mm.

Auch die Differenzwerte von Oberkieferwert bzw. Unterkieferwert zum Mittelwert nach LHK waren bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern jeweils kleiner als bei den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

Der durchschnittliche Oberkieferwert lag bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 0,95 mm über dem Wert der Vergleichsgruppe.

Der Unterkieferwert war bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern um 1,2 mm niedriger als bei der Vergleichsgruppe.

2. Abstand 4-4 : Vordere Zahnbogenbreite

Der Durchschnittswert für die vordere Zahnbogenbreite betrug bei den Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung für den Oberkiefer 31,83 mm, für den Unterkiefer 33,33 mm, für den Mittelwert nach LHK 36,44 mm, und bei den Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung für den Oberkiefer 32,52 mm, für den Unterkiefer 34,58 mm, für den Mittelwert nach LHK 36,92 mm.

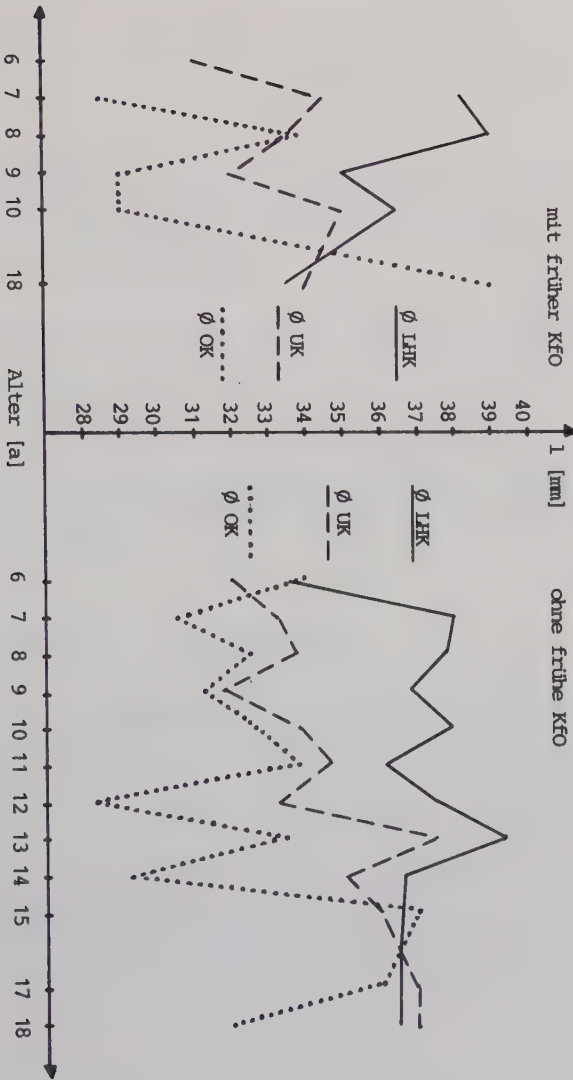


Abb. 10: Abstand 4-4

Bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung war der Unterschied von Oberkiefer zu Unterkiefer mit 1,5 mm kleiner als bei der Vergleichsgruppe mit 2,06 mm.

Die Differenzwerte von Oberkieferwert bzw. Unterkieferwert zum Mittelwert nach LHK waren jedoch bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern jeweils größer als bei der Vergleichsgruppe.

Der Oberkieferwert lag bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 0,69 mm unter dem Wert der Vergleichsgruppe.

Der Unterkieferwert war bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 1,25 mm niedriger als bei der Vergleichsgruppe.

3. Abstand 4-1 : Zahnbogenlänge

Der Durchschnittswert für die Zahnbogenlänge betrug bei den Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung für den Oberkiefer 12,63 mm, für den Unterkiefer 15,16 mm, für den Mittelwert nach LHK im Oberkiefer 18 mm und im Unterkiefer 16 mm,

und bei den Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung für den Oberkiefer 15,46 mm, für den Unterkiefer 15,48 mm, für den Mittelwert nach LHK im Oberkiefer 18,18 mm und im Unterkiefer 16,18 mm.

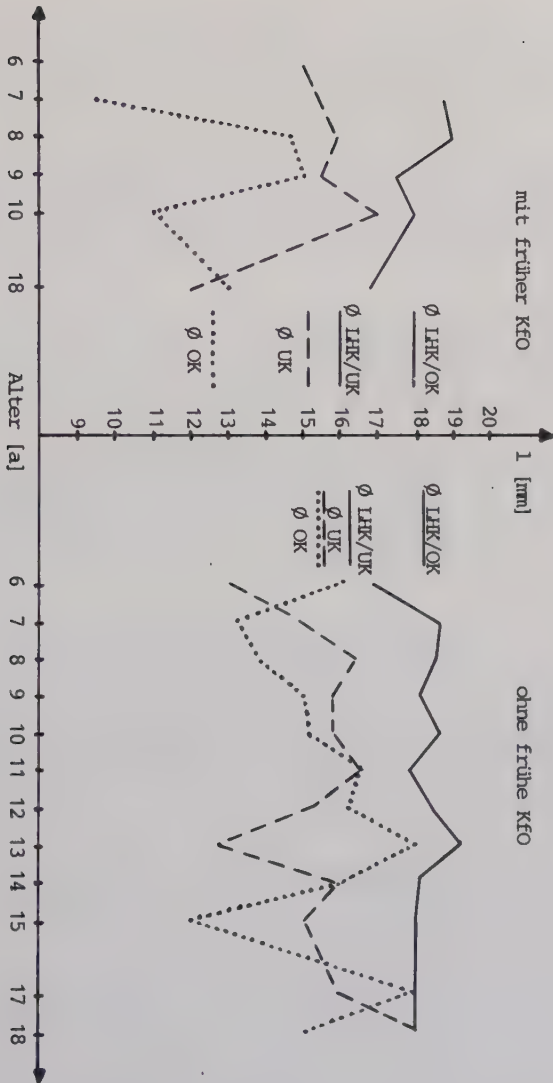


Abb. 11: Abstand 4-1

Bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung war der Unterschied von Oberkiefer zu Unterkiefer mit 2,53 mm höher als bei der Vergleichsgruppe mit 0,02 mm.

Auch die Differenzwerte von Oberkiefer- bzw. Unterkieferwert zum Mittelwert nach LHK waren bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern jeweils größer als bei der Vergleichsgruppe.

Der durchschnittliche Oberkieferwert lag bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 2,83 mm unter dem der Kinder ohne frühe kieferorthopädische Behandlung.

Der Unterkieferwert war bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern um 0,32 mm niedriger als bei der Vergleichsgruppe.

4. Differenzen der Durchschnittswerte

Um vergleichende Aussagen über die Durchschnittswerte machen zu können, ermittelten wir die Differenzen zwischen den einzelnen Werten, und zwar bedeutet in der nachfolgenden Tabelle

- D_1 die Differenz zwischen Oberkiefer- und Unterkieferwert,
- D_2 die Differenz zwischen Oberkiefer- und Mittelwert nach LHK,
- D_3 die Differenz zwischen Unterkiefer- und Mittelwert nach LHK.

Tab. 3 : Eins. LKG : Differenzen der Durchschnittswerte in mm

	D ₁ (OK - UK)	D ₂ (OK - Mittel)	D ₃ (UK - Mittel)	
mit KfO	- 2,9	- 2,49	+ 0,41	6 - 6
ohne KfO	- 5,05	- 4	+ 1,05	
mit KfO	- 1,5	- 4,61	- 3,11	4 - 4
ohne KfO	- 2,06	- 4,4	- 2,34	
mit KfO	- 2,53	- 5,37	- 0,84	4 - 1
ohne KfO	- 0,02	- 2,72	- 0,7	

Tab. 4: Eins. LKG mit früher Kfo

Breiten- und Längenmaße in mm

Nr. Alter	hint. Zbog.breite 6-6			vord. Zbog.breite 4-4			Zbog.länge 4-1		
	Mittel OK	OK	UK	Mittel OK	OK	UK	Mittel OK	OK	UK
78 6	-	-	45	-	-	31	-	-	15
46 7	47,5	41	56	36,5	-	39	18	-	15
61 7	50	40	-	38,2	23	30	18,8	7	16
92 7	52,5	48	46	40	34	-	19,5	12	-
Ø	50	43	51	38,23	28,5	34,5	18,76	9,5	15,5
9 8	50	46	50	38,2	38	35	18,8	12	-
40 8	54	48	50	41,2	-	35	20	-	15
49 8	52,5	49	50	40	33	35	19,5	17	18
112 8	47,5	37	46	36,5	30	29	18	15	15
Ø	51	45	49	38,97	33,66	33,5	19,07	14,66	16
79 9	47,5	43	44	36,5	34	32	18	15	17
91 9	43,8	40	42	33,5	24	32	16,8	-	14
Ø	45,65	41,5	43	35	29	32	17,4	15	15,5
17 10	47,5	44	45	36,5	29	35	18	11	17
114 18	43,8	52	55	33,5	39	34	16,8	13	12
Gesamt- durch- schnitt	47,59	45,1	48	36,44	31,83	33,33	18	12,63	15,16

Tab. 5: Eins. LKG ohne frühe KfO

Nr.	Alter	hint. Zbog.breite 6 - 6			vord. Zbog.breite 4 - 4			Zbog.länge 4 - 1		
		MittelOK	OK	UK	MittelOK	OK	UK	MittelOK	OK	UK
97	6	43,8	44	48	33,5	34	32	16,8	16	13
8	7	50	40	47	38,2	24	33	18,8	15	17
51	7	47,5	47	51	36,5	34	36	18	15	15
52	7	50	40	48	38,2	34	33	18,8	13	16
58	7	52,5	45	-	40	-	-	19,5	-	-
73	7	47,5	-	46	36,5	-	30	-	-	15
98	7	50	43	43	38,2	30	34	18,8	10	12
9		49,58	43	47	37,93	30,5	33,2	18,65	13,25	15
13	8	47,5	39	46	36,5	28	31	18	13	14
30	8	54	50	51	41,2	36	36	20	13	16
44	8	52,5	47	54	40	30	35	19,5	12	16
80	8	46	43	50	35,5	-	34	17,5	-	18
108	8	47,5	45	44	36,5	36	33	18	17	18
116	8	47,5	44	47	36,5	-	-	18	-	-
9		49,16	44,66	48,66	37,7	32,5	33,8	18,5	13,75	16,4
15	9	47,5	41	44	36,5	30	31	18	17	15
31	9	46	35	-	35,5	27	30	17,5	14	16
60	9	46	46	47	35,5	35	32	17,5	14	15
63	9	47,5	39	42	36,5	29	30	18	17	15
77	9	52,5	48	49	40	-	32	19,5	-	16
87	9	50	46	45	38,2	-	35	18,8	-	18
90	9	47,5	33	43	36,5	-	-	18	-	-
105	9	46	44	46	35,5	33	33	17,5	12	15
109	9	47,5	49	50	36,5	33	-	18	16	-
9		47,83	42,33	45,75	36,74	31,16	31,85	18,08	15	15,85
14	10	43,8	42	43	33,8	34	31	16,8	10	14
18	10	47,5	34	47	36,5	-	33	18	-	16
38	10	50	50	49	38,2	35	35	18,8	15	16
39	10	54	53	50	41,2	34	38	20	7	18
53	10	50	49	49	38,2	31	35	18,8	18	18
57	10	52,5	47	47	40	41	32	19,5	20	16
66	10	52,5	43	49	40	30	-	19,5	13	-
85	10	50	38	45	38,2	30	35	18,8	21	18
94	10	47,5	42	48	36,5	31	32	18	15	15
103	10	50	43	51	38,2	33	36	18,8	15	12
106	10	52,5	43	51	40	31	31	19,5	12	12
107	10	46	32	-	35,5	27	30	17,5	15	17
115	10	52,5	44	48	40	33	35	19,5	18	18
118	10	47,5	48	51	36,5	34	36	18	18	16
9		49,73	43,42	47,53	38,05	32,61	33,76	18,67	15,15	15,84
55	11	47,5	39	52	36,5	31	36	18	12	17
75	11	47,5	47	49	36,5	37	33	18	20	17
83	11	47,5	40	51	36,5	-	-	18	-	-
88	11	46	38	48	35,5	30	34	17,5	20	17
120	11	46	42	52	35,5	37	36	17,5	15	16
9		46,9	41,2	50,4	36,1	33,75	34,75	17,8	16,75	16,75
7	12	52,5	39	48	40	24	33	19,5	18	16
43	12	52,5	38	52	40	-	36	19,5	-	17
76	12	52,5	48	53	40	37	39	19,5	22	17
85	12	46	42	40	35,5	24	27	17,5	13	13
119	12	41,5	44	-	32	28	31	16	12	13
9		49	42,2	48,25	37,5	28,25	33,2	18,4	16,25	15,2
12	13	54	36	52	41,2	25	38	20	14	18
64	13	47,5	43	46	36,5	37	33	18	19	11
84	13	52,5	53	60	40	-	41	19,5	-	6
117	13	52,5	50	-	40	38	38	19,5	21	16
9		51,62	45,5	52,66	39,42	33,33	37,5	19,25	18	12,75
1	14	47,5	44	50	36,5	32	33	18	16	16
6	14	47,5	50	52	36,5	34	36	18	20,5	17
11	14	50	34	48	38,2	24	36	18,8	14	17
35	14	46	40	47	35,5	27	35	17,5	15	14
9		47,75	42	49,25	36,67	29,25	35	18,07	16,37	16
86	15	47,5	47	47	36,5	37	36	18	12	15
25	17	47,5	51	-	36,5	40	37	18	21	16
47	17	-	44	54	-	32	37	-	15	16
9		47,5	47,5	54	36,5	36	37	18	18	16
82	18	47,5	47	52	36,5	32	37	18	15	18
Gesamt- durchschnitt		48,15	44,15	49,2	36,92	32,52	34,58	18,18	15,46	15,48

B. Beidseitig durchgehende Spalten

1. Abstand 6-6 : Hintere Zahnbogenbreite

Der Durchschnittswert für die hintere Zahnbogenbreite betrug bei den Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung für den Oberkiefer 40,56 mm, für den Unterkiefer 46,5 mm, für den Mittelwert nach LHK 49,2 mm, und bei Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung für den Oberkiefer 43,85 mm, für den Unterkiefer 47,86 mm, für den Mittelwert nach LHK 49,09 mm.

Bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung war der Unterschied von Oberkiefer zu Unterkiefer mit 5,94 mm größer als bei der Vergleichsgruppe mit nur 4,01 mm.

Auch die Differenzwerte von Oberkiefer- bzw. Unterkieferwert zum Mittelwert nach LHK waren bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern jeweils größer als bei der Vergleichsgruppe.

Der durchschnittliche Oberkieferwert lag bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 3,29 mm unter dem Wert der Vergleichsgruppe.

Der Unterkieferwert war bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern um 1,36 mm niedriger als bei der Vergleichsgruppe.

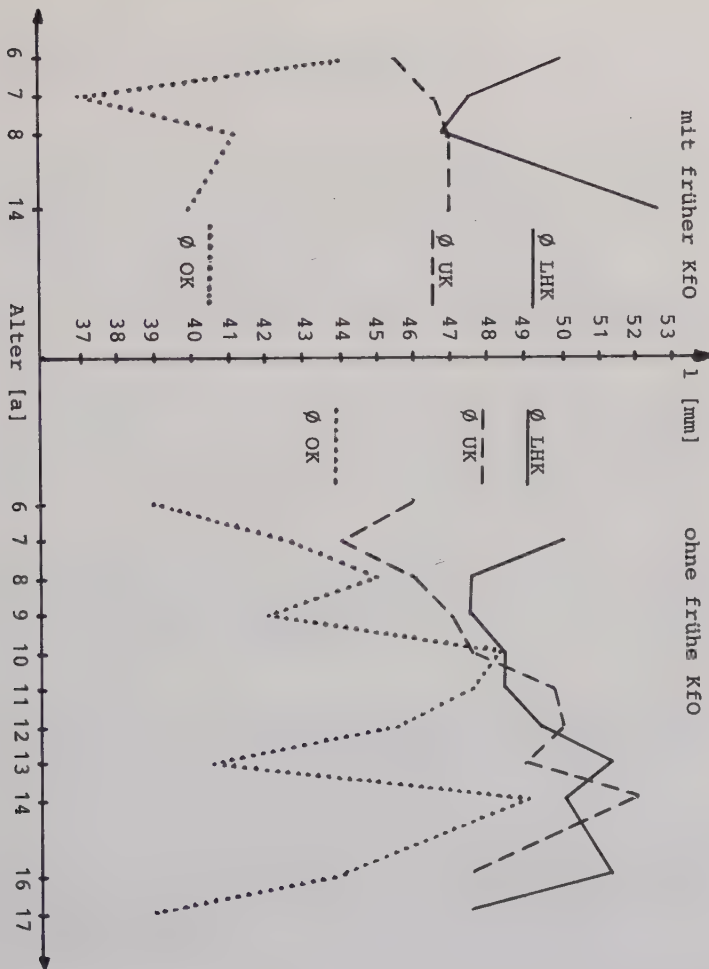


Abb. 12: Abstand 6-6

- Meßwerte im Oberkiefer
- Meßwerte im Unterkiefer
- Vergleichswerte nach LINDER - HARTH - KORKHAUS
- Gesamtdurchschnittswert der Einzelwerte

2. Abstand 4-4 : Vordere Zahnbogenbreite

Der Durchschnittswert für die vordere Zahnbogenbreite betrug bei den Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung für den Oberkiefer 27,75 mm, für den Unterkiefer 31,37 mm, für den Mittelwert nach LHK 37,66 mm, und bei den Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung für den Oberkiefer 31,93 mm, für den Unterkiefer 34,61 mm, für den Mittelwert nach LHK 37,6 mm.

Bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung war der Unterschied von Oberkiefer zu Unterkiefer mit 3,62 mm höher als bei der Vergleichsgruppe mit 2,68 mm.

Auch die Differenzwerte von Oberkiefer- bzw. Unterkieferwert zum Mittelwert nach LHK waren bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern jeweils größer als bei der Vergleichsgruppe.

Der durchschnittliche Oberkieferwert lag bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 4,18 mm unter dem Wert der Vergleichsgruppe.

Der Unterkieferwert war bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 3,24 mm niedriger als bei der Vergleichsgruppe.

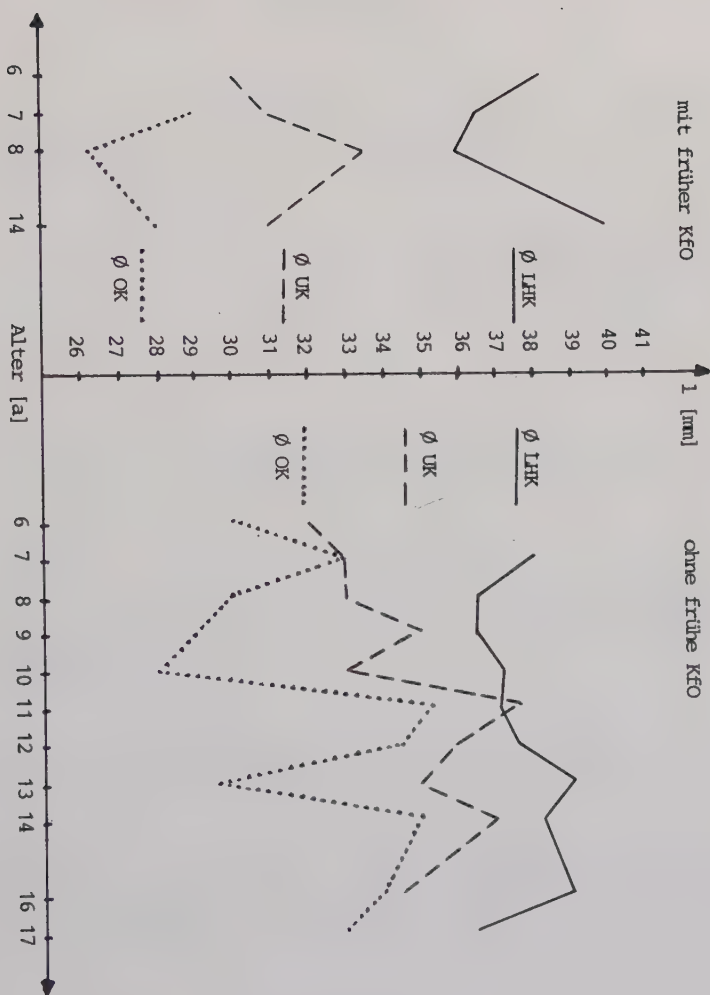


Abb. 13: Abstand 4-4

3. Abstand 4-1 : Zahnbogenlänge

Der Durchschnittswert für die Zahnbogenlänge betrug bei den Patienten mit früher kieferorthopädischer Behandlung für den Oberkiefer 10,58 mm, für den Unterkiefer 15,5 mm, für den Mittelwert nach LHK im Oberkiefer 18,5 mm und im Unterkiefer 16,5 mm, und bei den Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung für den Oberkiefer 13,8 mm, für den Unterkiefer 16,88 mm, für den Mittelwert nach LHK im Oberkiefer 18,48 mm und im Unterkiefer 16,48 mm.

Bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung war der Unterschied von Oberkiefer zu Unterkiefer mit 4,92 mm höher als bei der Vergleichsgruppe mit 3,08 mm.

Auch die Differenzwerte von Oberkiefer- bzw. Unterkieferwert zum Mittelwert nach LHK waren bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern jeweils größer als bei der Vergleichsgruppe.

Der durchschnittliche Oberkieferwert lag bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung um 3,22 mm unter dem Wert der Vergleichsgruppe.

Der Unterkieferwert war bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern um 1,38 mm niedriger als bei der Vergleichsgruppe.

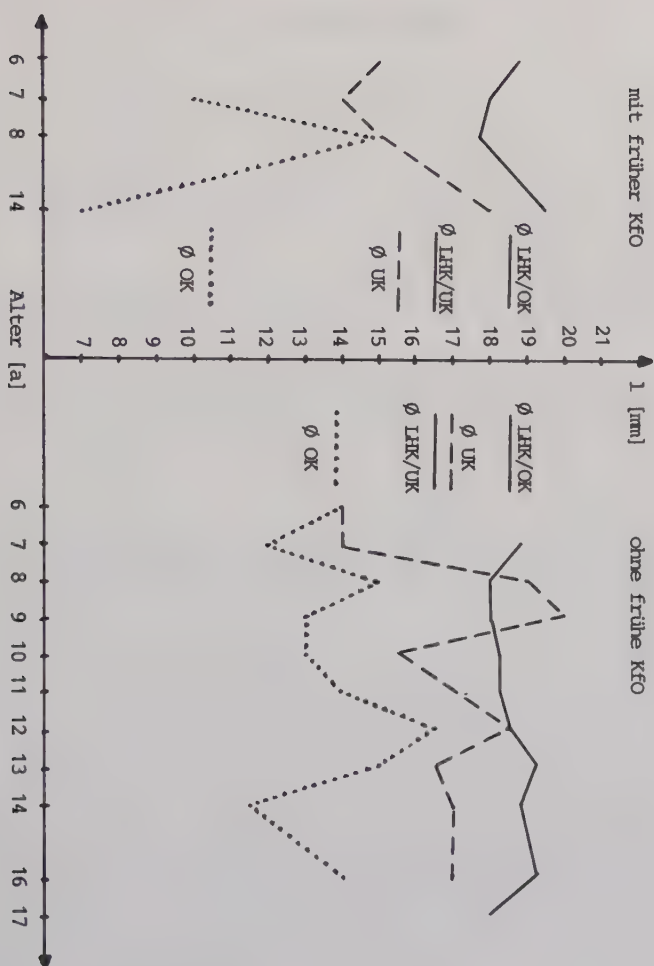


Abb. 14: Abstand 4-1

4. Differenzen der Durchschnittswerte

In der nachfolgenden Tabelle bedeutet

- D_1 die Differenz zwischen Oberkiefer- und Unterkieferwert,
- D_2 die Differenz zwischen Oberkiefer- und Mittelwert nach LHK,
- D_3 die Differenz zwischen Unterkiefer- und Mittelwert nach LHK.

Tab. 6: Beids. LKG: Differenzen der Durchschnittswerte in mm

	D_1 (OK-UK)	D_2 (OK-Mittel)	D_3 (UK-Mittel)	
mit KfO	- 5,94	- 8,64	- 2,7	6 - 6
ohne KfO	- 4,01	- 5,24	- 1,23	
mit KfO	- 3,62	- 9,91	- 6,29	4 - 4
ohne KfO	- 2,68	- 5,67	- 2,99	
mit KfO	- 4,92	- 7,92	- 1	4 - 1
ohne KfO	- 3,08	- 4,68	+ 0,4	

Tab. 7: Beids. LKG mit früher Kfo

Breiten- und Längenmaße in mm

Nr.	Alter	hint. Zbog. breite 6 - 6			vord. Zbog. breite 4 - 4			Zbog. länge 4 - 1		
		Mittel	OK	UK	Mittel	OK	UK	Mittel	OK	UK
2	6	52,5	44	46	40	-	-	19,5	-	-
113	6	47,5	-	45	36,5	-	30	18	-	15
	Ø	50	44	45,5	38,25	-	30	18,76	-	15
34	7	-	37	45	-	29	33	-	10	15
72	7	47,5	-	48	36,5	-	29	18	-	13
	Ø	47,5	37	46,5	36,5	29	31	18	10	14
16	8	50	45	49	38,2	29	33	18,8	12	15
45	8	43,8	39	47	33,5	23	34	16,8	18	14
56	8	47,5	40	50	36,5	25	35	18	16	17
93	8	46	41	42	35,5	28	32	17,5	13	14
	Ø	46,82	41,25	47	35,92	26,25	33,5	17,77	14,75	15
5	14	52,5	40	47	40	28	31	19,5	7	18
Gesamt- durch- schnitt		49,2	40,56	46,5	37,66	27,75	31,37	18,5	10,58	15,5

Tab. 8: Beids. LKG ohne frühe Kfo

Breiten- und Längenmaße in mm

Nr.	Alter	hint. Zbog.breite 6 - 6			vord. Zbog.breite 4 - 4			Zbog.länge 4 - 1		
		Mittel	OK	UK	Mittel	OK	UK	Mittel	OK	UK
99	6	-	39	46	-	30	32	-	14	14
19	7	50	43	43	38,2	35	32	18,8	13	14
100	7	50	42	45	38,2	31	34	18,8	11	14
	Ø	50	42,5	44	38,2	33	33	18,8	12	14
23	8	47,5	45	46	36,5	30	33	18	15	19
111	9	47,5	42	47	36,5	29	35	18	13	20
29	10	52,5	43	50	40	24	33	19,5	11	15
69	10	46	47	46	35,5	31	35	17,5	15	16
81	10	47,5	45	46	36,5	33	32	18	13	14
96	10	47,5	38	48	36,5	24	32	18	13	17
	Ø	48,37	48,25	47,5	37,12	28	33	18,25	13	15,5
50	11	47,5	50	51	36,5	38	37	18	10	19
54	11	50	45	46	38,2	33	39	18,8	19	17
59	11	47,5	48	52	36,5	35	37	18	13	16
	Ø	48,33	47,66	49,66	37,06	35,33	37,66	18,26	14	17,33
65	12	52,5	45	49	40	36	35	19,5	18	19
68	12	46	46	51	35,5	33	37	17,5	15	18
	Ø	49,25	45,5	50	37,75	34,4	36	18,5	16,5	18,5
62	13	52,5	46	52	40	36	38	19,5	16	18
74	13	50	35	46	38,2	23	32	18,8	14	15
	Ø	51,25	40,5	49	39,1	29,5	35	19,15	15	16,5
41	14	47,5	46	48	36,5	31	35	18	7	17
70	14	52,5	52	56	40	39	39	19,5	16	17
	Ø	50	49	52	38,25	35	37	18,75	11,5	17
21	16	52,5	40	45	40	31	33	19,5	-	20
102	16	50	48	50	38,2	37	36	18,8	14	14
	Ø	51,25	44	47,5	39,1	34	34,5	19,15	14	17
28	17	47,5	39	-	36,5	33	-	18	-	-
Gesamt- durch- schnitt		49,09	43,85	47,86	37,6	31,93	34,61	18,48	13,8	16,88

2.3 Diskussion

Durch die Spaltbildung wird der Oberkiefer des Neugeborenen bei der einseitig durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalte in zwei Kiefersegmente geteilt, bei der beidseitig durchgehenden in zwei seitliche Kiefersegmente und die am Vomer hängende Prämaxilla.

Bei der einseitigen Spalte ist meist der mediale Kollaps des kleineren Segments hinter das größere zu beobachten und bei der beidseitigen Spalte ein medialer Kollaps der beiden seitlichen Segmente hinter die Prämaxilla.

Gründe für diese Verlagerungen sind unphysiologischer Zug und Druck der gespaltenen Muskel- und Weichteilgewebe, Druck der Wangenmuskulatur und die Tatsache, daß sich die Wachstumskraft des Vomers nicht mehr auf den gesamten Oberkiefer überträgt, sondern nur noch auf die Prämaxilla; bei der beidseitigen Spalte kommt es dadurch zum Vorwachsen der Prämaxilla, was durch das Wegfallen des hemmenden Einflusses des gespaltenen Musculus orbicularis oris noch verstärkt wird; bei der einseitigen Spalte erfolgt nur eine Rotation der einseitig verwachsenen Prämaxilla.

Bei der beidseitig durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bleiben die seitlichen Kiefersegmente dorsal zurück oder werden direkt durch die mögliche veränderte Richtung des Processus pterygoideus nach dorsal verlagert (20).

Diese posteriore Verlagerung konnte fernröntgenologisch von DREYER bestätigt werden (zit. n. 19).

Untersucht man nun die Kieferverhältnisse bei operierten Spaltpatienten, so sind häufig Kieferdeformitäten in Form

der transversalen Oberkieferkompression mit Kreuzbißstellungen und der Unterentwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung mit Ausbildung einer Opistognathie oder Pseudoprogenie zu beobachten. Wie beim Nichtspaltträger ist beim Spaltpatienten eine Unterscheidung zwischen echter und unechter Progenie nicht immer möglich, denn oft liegt bei einer Pseudoprogenie auch nach Rekonstruktion eine Mesialbißverzahnung vor. Deshalb schlägt FLATH (19) vor, die Pseudoprogenie als Progenie mit Neutralbiß oder Mesialbiß zu bezeichnen.

FOSTER (22) beobachtet bei seiner Untersuchung von operierten Spaltträgern auch eine Störung des Oberkieferwachstums nach unten, d.h. Diskrepanzen in der Okklusalebene dergestalt, daß die Okklusalebene auf der Spaltseite oder unmittelbar hinter der Spalte höher liegt. Er führt diese Störung auf Agenesie des Wachstums vergesellschaftet mit der Spaltbildung zurück.

Die Wachstumsprozesse beim Spaltträger sind verzögert, so daß häufig eine Dentitio tarda vorliegt. Auch bei unseren untersuchten Patienten war vor allem im oberen Prämolarenbereich eine Verzögerung des Durchbruchs der bleibenden Zähne festzustellen.

Die Wachstumspotentiale sind dagegen normal, wie ORTIZ-MONASTERIO (55) durch seine Untersuchungen von nicht operierten erwachsenen Spaltpatienten nachwies, die normales Wachstum und sogar besonders große Kiefer zeigten.

Durch die Sutura fronto-maxillaris, die Sutura zygomatico-maxillaris und die Sutura pterygo-palatina wächst das Mittelgesicht mit dem Oberkiefer nach unten und vorne, während als vierte die Sutura palatina mediana als Breiten-

wachstumszone eher regulierend und ausgleichend wirkt. Fällt nämlich die Sutura palatina mediana durch die Oberkieferspaltung als Wachstumszentrum aus, so ist beim unoperierten Spaltträger durch den Wegfall ihrer regulierenden und bremsenden Wirkung eher ein übermäßiges Breitenwachstum des Oberkiefers zu erwarten (19, 50).

Auch SARNAT (84) konnte im Tierversuch durch Entfernung der Gaumennähte keine bemerkenswerte Beeinträchtigung des Oberkieferwachstums feststellen.

VAN LIMBORGH mißt deshalb dem muskulären Einfluß und den Kaukräften eine viel größere Bedeutung für das Kieferwachstum beim Spaltträger bei, da trotz des Fehlens der Gaumensuturen als Wachstumszentren der Oberkiefer in fast normaler Größe gebildet wird und es nur im Spaltbereich selbst an Substanz fehlt (zit. n. 19).

KORKHAUS (50) erklärt die Kieferdeformierungen als Folgen der chirurgischen Operationen. Er stellt unter Berufung auf Untersuchungen von SUBTELNY und BRODIE fest, daß durch die Lippenplastik die Oberkieferfortsätze sogar im posterioren Bereich komprimiert werden, wobei sich dieser Einfluß selbst in der Nasenhöhle noch verengend und wachstumshemmend auswirkt.

Nach der frühzeitigen Uranoplastik kommt es nach KORKHAUS (50) durch die starre und übermäßig bremsende derbe Narbenplatte zu einer hochgradigen Wachstumshemmung des Oberkiefers in allen drei Richtungen des Raumes mit Auswirkung auf die pneumatischen Höhlen, so daß es oft durch die Verlegung der Atempassage und durch die Mundatmung zu reaktiven Schwellungen des lymphatischen Rachenringes und zu vermehrtem Wachstum der Zunge kommt. Durch die Zungenvergrößerung kann sich aus der unechten Progenie eine echte

Progenie mit Vergrößerung des Unterkiefers und Mesialbiß ergeben.

Es kommt also neben der Wahl des geeigneten Operationszeitpunktes auch auf eine schonende Operationsmethode und die Erfahrung und Kunstfertigkeit des Operateurs an.

Nach GRABOWSKI (28) ist vor allem beim Spaltpatienten ein regelrechtes Milchgebiß nicht immer die Gewähr für ein ebensolches bleibendes.

Nach GRABER sind die sagittalen und vertikalen Oberkieferwerte bei Spaltkindern bis zum 3. Lebensjahr regelrecht. Wachstumshemmungen treten erst nach dem 6. Lebensjahr auf (zit. n. 28).

Auch DERICHWEILER (15) ermittelte bei Fernröntgenseitenaufnahmen den Fazialwinkel von 4-jährigen Spaltkindern als normal groß. Erst mit zunehmendem Alter wird der Fazialwinkel als Ausdruck der auftretenden sagittalen Entwicklungshemmung kleiner.

Neben endogen bedingten Wachstumsstörungen, wie sie u.a. von DERICHWEILER (15) beschrieben wurden, kommen neben den Folgen der Verschlußoperationen auch exogene und funktionelle Störfaktoren hinzu, wie z.B. das Einziehen der Unterlippe bei beidseitigen Spalten hinter die vorstehende Prämaxilla oder die Mundatmung, und bilden einen multi-kasualen Ursachenkomplex.

Neben einer umfassenden hals-, nasen-, ohrenärztlichen Betreuung ist auch dem vorzeitigen Milchzahnverlust vorzubeugen, um einen Einbruch der Stützzonen mit seinen schädlichen Folgen zu verhindern.

An der Münchner Kinderklinik wird die frühe kieferorthopädische Behandlung vor der Lippenoperation seit 1970 durchgeführt. Die Modell-Vermessung zeigt folgende Ergebnisse:

Hintere Zahnbogenbreite

Bei den einseitigen Spalten ist bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern im vorderen Molarenbereich eine etwas stärkere transversale Dehnung zu verzeichnen als bei den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung. Diese transversale Dehnung bewirkt eine bessere Anpassung des Oberkieferzahnbogens im Molarenbereich an den Unterkiefer, ersichtlich an der geringeren Differenz vom Oberkiefer- zum Unterkieferwert bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung.

Vordere Zahnbogenbreite

Bei den einseitigen Spalten ist der Oberkiefer im vorderen Prämolarenbereich bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern nur etwas schmaler als bei der Vergleichsgruppe; der Unterschied vom Oberkiefer zum Unterkiefer ist jedoch bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung geringer.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß bei den einseitigen Spalten bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern der Oberkiefer im Molarenbereich die stärkere transversale Entwicklung zeigt, und daß Oberkiefer- und Unterkieferzahnbogen besser zueinander passen.

Bei den beidseitigen Spalten ist der Oberkiefer bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern transversal schmaler und der Unterschied vom Oberkiefer zum Unterkiefer in transversaler Hinsicht größer als bei der Vergleichsgruppe; es zeigte sich also ein anderes Bild als bei den einseitigen Spalten. Bei den beidseitigen Spalten wird das Bild dadurch beeinträchtigt, daß bei den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung im Wechselgebiß oder bleibenden Gebiß eine kieferorthopädische Behandlung eingeleitet oder durchgeführt wurde, während dies bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern nur in wenigen Fällen geschah. Auch ist die Anzahl der Patienten ohne frühe kieferorthopädische Behandlung mehr als doppelt so hoch wie die der Kinder mit früher kieferorthopädischer Behandlung, was bei ersteren zu einem ausgewogeneren Bild führt. Die klinische Erfahrung bei der Nachuntersuchung von Spaltpatienten spricht jedenfalls eindeutig für die frühe kieferorthopädische Behandlung.

Zahnbogenlänge

Die Zahnbogenlänge ist sowohl bei den einseitigen als auch bei den beidseitigen Spalten bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern wesentlich geringer als bei der Vergleichsgruppe. Bei den einseitigen Spalten läßt dies auf ein größeres Einschwenken des früher labial aufgebo- genen großen Frontzahnsegments schließen, bei den beidseitigen Spalten auf eine bessere Rückführung der prominenten Prämaxilla bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung.

Die Unterkieferwerte sind bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung sowohl bei den einseitigen

als auch bei den beidseitigen Spalten transversal und sagittal niedriger als bei der Vergleichsgruppe. Die bessere Verzahnung des gleichmäßiger geformten Oberkiefers mit dem Unterkiefer wirkt sich offensichtlich auf das Unterkieferwachstum günstig aus.

DERICHSWEILER konnte durch Fernröntgenbilder die pathologische Wachstumstendenz des Unterkiefers beim Spaltträger, bestehend aus einer größeren Wachstumszunahme des horizontalen Unterkieferastes gegenüber dem aufsteigenden Ast, nachweisen (zit. n. 38).

SAUER und SCHÜLE (86) stellten bei ihrer Untersuchung von Milchgebissen von Spaltkindern, die im Alter von 7 Tagen bis 4 Wochen frühkieferorthopädisch behandelt worden waren, bei einseitigen Spalten eine stärkere transversale Dehnung als bei Spaltkindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung fest; bei beidseitigen Spalten war die erzielte Transversalentwicklung bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern noch ausgeprägter. Als besonders interessant bemerkten sie, daß trotz der erhöhten Transversalentwicklung, die ja teilweise durch Dehnung entstanden war, eine Annäherung der Segmentpole durch erhebliches Wachstum an denselben erfolgte. Sehr eindrucksvoll wurde dies bei Zwillingen mit beidseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten beobachtet, von denen nur ein Zwilling kieferorthopädisch behandelt wurde.

TAATZ (110) berichtet über positive Erfahrungen mit der frühen kieferorthopädischen Behandlung von Spaltkindern mit beidseitig durchgehenden Spalten mit vorstehendem Zwischenkiefer. Bei einseitigen Spalten begrenzt sie die Indikation der frühen präoperativen kieferorthopädischen Behandlung sehr eng auf Fälle, bei denen sie sich eine wesentliche Änderung ungünstiger Lageverhältnisse der Kiefer-

segmente zueinander verspricht. Sie verzichtet oft auf die Annäherung der Kiefersegmente mit Schwenkung und fügt häufig nur eine abdeckende Gaumenplatte ein zur Vermeidung der Lutschgewohnheit und zur Verbesserung der Funktion bei der Nahrungsaufnahme. Sie stellt sich die Frage, ob der Aufwand an kieferorthopädischen Maßnahmen bei einem Säugling in einem vertretbaren Verhältnis zum Erreichbaren steht, denn sie unterscheidet zwischen den Kieferformveränderungen, die tatsächlich der kieferorthopädischen Behandlung zuzuschreiben sind, und denen, die als Folge des operativen Lippenschlusses eintreten. Unsere Untersuchungen besonders bei Kindern mit einseitigen Spalten und die klinische Erfahrung bei den Nachuntersuchungen rechtfertigen jedoch die frühe kieferorthopädische Behandlung von allen Spaltkindern ohne einschränkende Indikationen, zumal die physische und psychische Belastung für den Säugling in Anbetracht des zu erwartenden Ergebnisses gering erscheint.

SCHNEIDER (89) stellte in einer Untersuchung von Kindern mit einseitigen Spalten im Alter von 3 - 10 Jahren fest, daß bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern der Oberkiefer weniger vom idealen Kreisbogen abwich als bei der unbehandelten Vergleichsgruppe, und daß sich der Alveolarbogen als stufenloser und ausgeglichener erwies. Bei den frühkieferorthopädisch behandelten Kindern stellte sie auch eine Stabilisierung der beiden Oberkiefersegmente fest, die sich in einer Vergrößerung des Abstandes der Eckzähne und einer Verkleinerung des Abstandes der zweiten Milchmolaren ausdrückte.

Wir stellten bei unseren Untersuchungen fest, daß die frühe kieferorthopädische Behandlung einen günstigen Einfluß auf die transversale und sagittale Oberkieferentwick-

lung und indirekt auch auf die Entwicklung des Unterkiefers hat und durch Erreichen einer ausgewogenen Zahnbogenform die Voraussetzungen für die nachfolgende prothetische Versorgung des erwachsenen Spaltpatienten schafft, die in vielen Fällen erst ein voll befriedigendes Ergebnis in ästhetischer und kaufunktioneller Hinsicht bringt.

3. ZUSAMMENFASSUNG

=====

In der vorliegenden Arbeit wurde über den möglichen Einfluß der frühen kieferorthopädischen Behandlung auf die Entwicklung von Ober- und Unterkiefer bei Kindern mit durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten berichtet.

Im allgemeinen Teil wurden die Themen Häufigkeit und Einteilung der Spaltbildungen, Genetik, Ätiologie, operative Behandlung und kieferorthopädische Behandlung erläutert.

Der zweite Teil enthält zum ersten die statistische Auswertung von Angaben, die bei 121 Patienten ermittelt wurden.

So betrug das Durchschnittsalter bei der Geburt eines Spaltkindes bei den Müttern 27,7 Jahre, bei den Vätern 31,1 Jahre. Wir stellten bei 17,3 % der Fälle fest, daß weitere Spaltbildungen in der Familie oder der Verwandtschaft auftraten. Zusätzliche Fehlbildungen traten bei 11,5 % der Fälle auf. Das männliche Geschlecht war von der Spaltbildung fast dreimal so oft betroffen wie das weibliche. Das Verhältnis einseitiger zu beidseitigen Spalten betrug bei den Mädchen 2,9 : 1 und bei den Jungen 2,4 : 1. Bei den einseitigen Spalten ergab sich ein Verhältnis von linker zu rechter Seite gleich 2 : 1. Die oberen mittleren Schneidezähne waren zu 88 % normal ausgebildet vorhanden, die oberen Eckzähne zu 88,5 %, die oberen seitlichen Schneidezähne zu 46 %.

Von 100 Patienten wurden Gipsmodelle von Ober- und Unterkiefer erstellt. Davon wiesen 54 % den Befund einer Opistognathie, 18 % den Befund eines Kopfbisses und 60 % den eines Kreuzbisses auf.

Die Ober- und Unterkiefermodelle der 100 Patienten wurden mit dem Orthometer nach KORKHAUS vermessen. Ermittelt wurden die hintere und vordere Zahnbogenbreite und die Zahnbogenlänge.

Unsere gemessenen Werte wurden mit den Durchschnittswerten verglichen, wie sie PONT, LINDER-HARTH und KORKHAUS ermittelten.

Zuerst wurden die einseitig durchgehenden Spalten vermessen, dann die beidseitig durchgehenden. Die Kinder mit früher kieferorthopädischer Behandlung wurden jeweils den Kindern ohne frühe kieferorthopädische Behandlung vergleichend gegenübergestellt.

Die frühe kieferorthopädische Behandlung hatte einen günstigen Einfluß auf die transversale und sagittale Oberkieferentwicklung und führte zu einer ausgewogenen Zahnbogenform. Vor allem bei den einseitigen Spalten zeigte der Oberkiefer im Molarenbereich die stärkere transversale Entwicklung, und der Oberkiefer- und Unterkieferzahnbogen paßten besser zueinander. Die Zahnbogenlänge war bei den ein- und beidseitigen Spalten geringer.

Die bessere Verzahnung des gleichmäßiger geformten Oberkiefers wirkte sich bei den Kindern mit früher kieferorthopädischer Behandlung günstiger auf das Unterkieferwachstum aus.

4. LITERATURVERZEICHNIS
=====

1. ANDRÄ A.: Zahnstellungs- und Kieferanomalien als Spätfolge von Lippen-, Kiefer-, Gaumenspaltooperationen - Modellauswertung von 100 Spaltträgern. Deutsche Stomatologie 16: 1-8, 1966
2. ANGERPOINTNER T.: Kausale Genese der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. S. 10-11, Stuttgart 1982
3. ANGERPOINTNER T., COERDT I.: Zur Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. Bayer. Ärzteblatt, Sonderdruck aus Heft 1, S. 8-16, 1978
4. AXHAUSEN G.: Technik und Ergebnisse der Spaltplastiken. München, 1952
5. BERNSTEIN L.: The effect of timing of cleft palate operations on subsequent growth of the maxilla. Laryngoscope 78: 1510-65, 1968
6. BETHMANN W., BARTH U.: Kieferentwicklung bei Spaltträgern nach primärer und sekundärer Velo-Pharyngoplastik. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 60: 370-7, 1973
7. BETHMANN W., DYRNA J.: Der Einfluß von Operationsalter und Operationsmethode am Gaumen auf die Kieferentwicklung bei doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Spalten. Stoma 22: 167-82, 1969
8. BURSTON W.R.: Pre-surgical facial orthopedics in relationship to the overall management of cleft lip and palate conditions. Annals of the Royal College of Surgeons of England 48: 31-2, 1971

9. COERDT I.: Derzeitiger Stand der Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Münchener Medizinische Wochenschrift 116: 1207-8, 1974
10. COERDT I.: Fehllindikationen bei plastischen Eingriffen. Langenbecks Archiv für Chirurgie 327: 652-5, 1970
11. COERDT I., FULL-SCHARRER G., HÖSL E.: Long-Term Results in Surgical Treatment of Cleft Lips and Palates. Progress in Pediatric Surgery 10: 1-3, 1977
12. DAVIS J., RITCHIE H.: Classification of congenital clefts of the lip and palate. JAMA 79: 1323-7, 1922
13. DERICHWEILER H.: Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. I: 172-7, 1955
14. DERICHWEILER H.: Kieferorthopädische Überlegungen zum Problem der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. In: Lehrbuch der Chirurgie und Orthopädie des Kindesalters, spez. Teil II: 1024-51, 1959
15. DERICHWEILER H.: Betrachtungen über Wachstumshemmungen und deren prognostische Bedeutung bei Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Fortschr. Kieferorth. 20: 239, 1959
16. DURS Y E.: Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbeltiere. Tübingen 1869
17. ECKSTEIN A., SCHUCHARDT K.: Ergebnisse bei einseitigen durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten in kieferorthopädischer und sprachlicher Hinsicht. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 127-37, 1955

18. EHMAN G., v. KREYBIG T.: Unterkieferspalte, ein seltenes Mißbildungssymptom in der Klinik und im teratogenetischen Tierexperiment. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XXI: 268-70, 1976
19. FLATH I.: Kieferorthopädische Behandlung von Spaltträgern. Deutsche Stomatologie 20: 524-35, 1970
20. FLATH I.: Ergebnisse der praeoperativen kieferorthopädischen Frühbehandlung von Spaltträgern in Thallwitz. Fortschritte der Kieferorthopädie 30: 347-55, 1969
21. FOGH-ANDERSEN P.: Genetic and non-genetic factors in the etiology of facial clefts. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 1: 22-9, 1967
22. FOSTER T.D.: Maxillary deformities in repaired clefts of the lip and palate. British Journal of Plastic Surgery 15: 182-90, 1962
23. FRASER F.C., WALKER B.E., TRASLER G.D.: Experimental production of congenital cleft palate: Genetic and environmental factors. Pediatrics 19: 782, 1957
24. FRENKEL G.: Fortschritte und Schwerpunkte der Mißbildungschirurgie. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XXI: 221-4, 1976
25. GABKA J.: Zur Ätiologie der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 9-15, 1955
26. GABKA J., GABKA E.: Zur pathologischen Beeinflussung des Oberkieferwachstums - speziell vom chirurgischen Standpunkt. Fortschritte der Kieferorthopädie 18: 239-57, 1957

27. GABKA J., JÖRGENSEN G.: Erfahrungen in der Prophylaxe von Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten unter besonderer Berücksichtigung genetischer Gesichtspunkte. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 12-17, 1973
28. GRABOWSKI R.: Über die Breiten- und Längenentwicklung des Milchgebisses von Kindern mit einseitigen totalen Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten. Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde 63: 460-72, 1975
29. HÄRLE F.: Primäre, frühe sekundäre oder späte sekundäre Osteoplastik in der Spaltchirurgie? Eine klinische und tierexperimentelle Untersuchung. Dtsch. zahnärztl. Z. 28: 612, 1973
30. HÄUPL K.: Die funktionelle Kieferorthopädie im Dienste der Behandlung der Kiefer- und Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 161-4, 1955
31. HÄUPL K., SCHRUDDE J.: Kieferorthopädische Gesichtspunkte bei der Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie 295: 900-8, 1960
32. HAGEDORN W.: The classic reprint: A modification of the harelip operation and operation for harelip with a zigzag suture by Werner H. Hagedorn. Centralblatt für Chirurgie 11: 756, 1884 und 19: 281, 1892
33. HARTH G.: Biometrische Untersuchungen über die Dimension des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern. Dtsch. Mschr. Zahnk. 48: 1537-63, 1930
34. HENERS M.: Prothetische Maßnahmen bei Spaltbildungen des Gesichtes und des Kiefers. Schweiz. Monatsschr. Zahnheilkd. 83: 947-64, 1973

35. HERFERT O.: Zur Technik der Pharynxplastik. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 82-3, 1973
36. HIS W.: Die Entwicklung der menschlichen Physiognomien. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 384, 1892
37. HOCHSTEIN H.-J.: Untersuchungen zum Stand der Spaltchirurgie. Das Deutsche Gesundheitswesen 27: 993-7, (Ost-Berlin), 1972
38. HOCHSTEIN U., HOCHSTEIN H.-J.: Der vorzeitige Milchzahnverlust und seine Bedeutung bei der Dysgnathie-Entstehung des Spaltträgers. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 57: 152-9, 1971
39. HOCHSTEIN U., HOCHSTEIN H.-J.: Zur stomatologischen Situation des Spaltträgers. Deutsche Stomatologie 22: 912-17, 1972
40. HÖSL E.: Frühe kieferorthopädische Behandlung der durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Münchener Medizinische Wochenschrift 116: 1209-12, 1974
41. HOPPE W.: Heutiger Stand der Spaltchirurgie. Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten. Münchener Medizinische Wochenschrift 119: 261-4, 1977
42. HOTZ-JENNY M.: Kieferorthopädische Frühbehandlung bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten (Präventive Maßnahmen). Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 196-200, 1973
43. HYNES W.: Observations on pharyngoplasty. Brit. J. plast. Surg. 20: 244, 1967

44. IVY R.: The influence of race on the incidence of certain congenital anomalies, notably cleft lip - cleft palate. Plastic and Reconstructive Surgery 30: 581-5, 1962
45. JANZ D., FUCHS U.: Sind antiepileptische Medikamente während der Schwangerschaft schädlich? Deutsche Med. Wchschr. 89: 241, 1964
46. JÖRGENSEN G.: Zur Ätiologie der Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten. Medizin Heute 18: 293-8, 1969
47. KANTOROWICZ G.: Bridge prostheses for cleft palate patients. British Dental Journal 139: 91-7, 1975
48. KELLER H.U.: Lippenkiefergaumenspalten. Praxis 63: 378-92, 1974
49. KORKHAUS G.: Orthometer. Fortschr. Orthodont. 1: 302-3, 1931
50. KORKHAUS G.: Die kieferorthopädische Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenpatienten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 138-53, 1955
51. LADÁNYI J.: Statistik und Operationserfahrungen an Spaltträgern. Klin. Med. (Wien) 20: 286-9, 1965
52. LANE S.L.: Cleft Lip and Cleft Palate Timetable. Eye, Ear, Nose and Throat Monthly 41: 474, 1962
53. LANGENBECK B.: Die Uranoplastik mittels Ablösung des mucös-periostalen Gaumenüberzuges. Archiv für Klinische Chirurgie von Langenbeck, Bd. II: 205-87, 1861
54. LE MÉSURIER A.B.: A method of cutting and suturing the lip in the treatment of complete unilateral

- clefts. Plastic and Reconstructive Surgery 4: 1-12, 1949
55. LINDER H.: Biometrische Untersuchungen des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern. Fortschr. Orthodont. 1: 22-31, 211-31, 559-78, 1931
 56. LORBER C.G.: Die Entwicklung der "Hasenschartenoperation" bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XXI: 233-5, 1976
 57. LUBIT E.C.: Cleft palate orthopedics: Why, when, how. Am. J. Orthod. 69: 562-71, 1976
 58. MAHLER L.: Die Entwicklung der plastischen Chirurgie der Lippen-, Kiefer-, Gaumen-Spalten an Hand von 1635 in den Jahren 1947-61 operierten Kindern. Münchner Medizinische Wochenschriften 105: 1385-91, 1963
 59. MAISELS D.O.: The timing of the various operations required for complete alveolar clefts and their influence on facial growth. British Journal of Plastic Surgery 20: 230-43, 1967
 60. MAISELS D.O.: The timing and choice of operation for primary repairs of clefts of the lip and palate. Annals of the Royal College of Surgeons of England, Vol. 48: 32-3, 1971
 61. MEISEL H.-H.: Der heutige Stand der Gesichtsspalten-Chirurgie. Arch. Oto-Rhino-Laryng. 216: 351-68, 1977
 62. MILLARD D.R.: Refinements in rotation-advancement cleft lip technique. Plast. reconstr. Surg. 33: 26, 1964

63. MÜNDNICH K.: L'Amygdalo-pharyngoplastic. Comptes rendus des Seances 58e Congrès Français d'Oto-Rhino-Laryngologie. Paris: Librairie Arnette 1961
64. OBERNIEDERMAYR A.: Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Stand der heutigen Therapie und Aufgaben der Nachsorge. Deutsches Medizinisches Journal 21: 107-12, 1970
65. OBERNIEDERMAYR A., DERICHSEILER H.: Zur Frage des Operationstermines und der postoperativen Kieferverbildungen bei der Gaumenspalte. Chirurg 23: 368-72, 1952
66. ORTIZ-MONASTERIO F., REBEIL A.S., VALDERRAMA M., CRUZ R.: Cephalometric measurements on adult patients with nonoperated cleft palates. Plastic and Reconstructive Surgery 24: 53-61, 1959
67. PAVLIČEK F.: Kurz gefaßter Vergleich der Gaumenspaltooperation in USA und Europa. Zentralblatt für Chirurgie 86: 1107-21, 1961
68. PFEIFER G.: Lippenspaltenkorrekturen mit dem Wellenschnittverfahren. DZZ 11: 1969
69. PONT A.: Der Zahnindex in der Orthodontie. Zahnärztl. Orthop. 3: 306-21, 1909
70. QUINN G.W., PICKRELL K.L., MASSENGILL R.: Treatment of mandibular prognathism in cleft palate patients. Am. J. Orthod. 59: 76-86, 1971
71. REHRMANN A.H., KOBERG W.R., KOCH H.: Long-term postoperative results of primary and secondary bone grafting in complete clefts of lip and palate. Cleft Palate J. 7: 206, 1970

72. REICHERT H.: Chirurgie der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte heute. Deutsche Stomatologie 19: 325-38, 1969
73. RIDLEY D.R.: Orthodontic Diagnosis and Treatment Planning for Patients with Clefts of Lip and Palate. British Dental Journal 120: 25-35, 1966
74. RITTER R.: Die Prophylaxe der Kieferdeformitäten vor und nach Lippen-Kiefer-Gaumenspaltooperation. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 154-60, 1955
75. ROBERTSON N., JOLLEYS A.: Effects of early bone grafting in complete clefts of lip and palate. Plast. reconstr. Surg. 42: 414, 1968
76. ROBERTSON N., SHAW W., VOLP C.: The changes produced by presurgical orthopedic treatment of bilateral cleft lip and palate. Plastic and Reconstructive Surgery 59: 86-93, 1977
77. ROSENSTEIN S.W.: A new concept in the early orthopedic treatment of cleft lip and palate. Am J. Orthodontics 55: 765-75, 1969
78. ROSENTHAL W.: Die postoperative Kieferverkrüppelung nach Lippen- und Gaumenspaltenoperation. Chirurg 22: 483-6, 1951
79. ROSENTHAL W.: Erfahrungen bei 3000 operierten Spaltträgern. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 80-1, 1955
80. ROSENTHAL W.: Die Velo-Pharynxplastik. Arch. klin. Chir. 295: 912, 1960
81. ROSENTHAL W., BETHMANN W., BIENENGRÄBER A.: Spezielle Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie, 3. Aufl., Leipzig 1971

82. ROSENTHAL W., FLATH I.: Wandlungen in der Versorgung der kongenitalen Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 49: 199-205, 1967
83. SANVENERO-ROSELLI G.: Die Gaumenplastik unter Verwendung von Pharynxklappen. Arch. klin. Chir. 295: 895, 1960
84. SARNAT B.G.: Postnatal growth of the face: some experimental considerations. Los Angeles, Calif. (USA), aus Transact. of the Third International Congress of Plastic Surgery, 1963
85. SAUER H., LÜBBE H., SCHÜLE H.: Untersuchungen über das Kieferwachstum bei präoperativer kieferorthopädischer Behandlung von Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 32: 186-8, 1977
86. SAUER H., SCHÜLE H.: Methodik und Ergebnisse einer chirurgisch-kieferorthopädischen Kombinationstherapie bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten mit dislozierten Oberkiefersegmenten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XXI: 247-9, 1976
87. SCHMID E.: Die Annäherung der Kieferstümpfe bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten; ihre schädlichen Folgen und Vermeidung. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 1955
88. SCHMIDT-FLATH I.: Die Extraktion beim Spaltträger. Deutsche Stomatologie 22: 917-25, 1972
89. SCHNEIDER C.: Vergleichende Untersuchungen über die Entwicklung des harten Gaumens an Kindern mit einseitig durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten unter

- besonderer Berücksichtigung der frühen kieferorthopädischen Behandlung. Med. Diss., München 1975
90. SCHÖNBERGER A.: Moderne Operationsmethoden bei der primären einseitigen Lippenplastik. Chirurg 32: 455-8, 1961
 91. SCHRÖDER F.: Zur Primäroperation doppelseitiger Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XXI: 242-4, 1976
 92. SCHRÖDER F.: Zur primären Osteoplastik bei doppelseitiger Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 94-8, 1973
 93. SCHRUDDE J.: Über den derzeitigen Stand der Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Hippokrates 34: 474-81, 1963
 94. SCHRUDDE J., STELLMACH R.: Primäre Osteoplastik und Kieferbogenformung bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. V: 246, 1959
 95. SCHUCHARDT K.: Der derzeitige Stand der Lippen- und Gaumenplastik. Arch. Ohr-Nas.-Kehlkopfheilkd. 180: 517-37, 1962
 96. SCHUCHARDT K.: Die Entwicklung der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspaltenchirurgie unter besonderer Berücksichtigung ästhetischer und funktioneller Momente. Langenbecks Archiv für Klinische Chirurgie 295: 850-6, 1960
 97. SCHULZE C.: Lehrbuch der Kieferorthopädie, Bd. 1: 57-84, Berlin 1975

98. SCHULZE C.: Anomalien, Mißbildungen und Krankheiten der Zähne, des Mundes und der Kiefer. In: Handbuch der Humangenetik, Bd. II, hrsg. v. P.E. Becker: 440-54, Stuttgart 1964
99. SCHWARZ A.M.: Lehrgang der Gebißregelung, Bd. 1: 45-80, Wein, Innsbruck 1961
100. SCHWECKENDIEK W.: Zur Technik der Uranoplastik. Chirurg 40: 470-3, 1969
101. SCHWECKENDIEK W.: Der Zeitplan bei der Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Z. Laryng. Rhinol. Otol. 43: 246-53, 1964
102. SELLE G., KIRSCH Th., LEHNERT S.: Beitrag zur Fehlentwicklung der Kiefer nach Spaltoperationen. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 193-6, 1973
103. SKOOG T.: The management of the bilateral cleft of the primary palate (lip and alveolus). Part I: General considerations and Soft Tissue Repair. Plastic and Reconstructive Surgery 35: 34-44, 1965
104. STAHL A.: Über die Funktionstüchtigkeit des Gebisses nach Lippen-Kiefer-Gaumenspalten-Operation. Beitrag zur Verhütung iatrogenen Kieferdeformierung durch unzeitgerechte Operation. Chirurg 34: 55-8, 1963
105. STEINHILBER W.: Das Oberkieferwachstum bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten bis zum Zeitpunkt der Gaumenplastik. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XXI: 244-7, 1976
106. STEINHILBER W., DAUSCH-NEUMANN D., RATHCKE R.: Ursachen von Kieferanomalien und Zahnstellungsfehlern

- nach Spaltoperation. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 190-3, 1973
107. STELLMACH R.: Die funktionskieferorthopädische Behandlung der Kieferdeformitäten bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten im Säuglingsalter. Fortschritte der Kieferorthopädie 16: 247-55, 1955
 108. STÖCKLI P.: Der kieferorthopädische Beitrag bei der sekundären Versorgung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 317-22, 1973
 109. STRASSL H., COBLENZER D.: Indikation zur Abgrenzung zwischen kieferchirurgischer und kieferorthopädischer Behandlung bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 322-5, 1973
 110. TAATZ H.: Prä- und postoperative kieferorthopädische Maßnahmen bei Kindern mit angeborenen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschritte der Kieferorthopädie 30: 329-46, 1969
 111. TÖNDURY G.: Über die Genese der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I: 1-8, 1955
 112. TONGSCHATT S., GELBKE H.: Vorschlag einer Schweregradeinteilung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und einer Punktbewertung der Operationsergebnisse. Langenbecks Archiv für Klinische Chirurgie 299: 717-28, 1962
 113. TONN P.: Über die mesio-distalen Zahnbreiten-Relationen der Zähne des Oberkiefers zu den entsprechenden des Unterkiefers bei normaler und anormaler Okklusion. Med. Diss., Berlin 1937

114. TRENSCHEL W.: Wege und Schwierigkeiten bei der sprachlichen Rehabilitation von Spaltträgern. Das Deutsche Gesundheitswesen 15: 729-34, (Ostberlin), 1960
115. TROUTMAN K.C.: Maxillary arch control in infants with unilateral clefts of the lip and palate. Am. J. Orthod. 66: 198-208, 1974
116. ULLIK R.: Der Zeitpunkt der Lippenplastik. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I; 1955
117. ULLIK R., HOLLMANN K.: Primäre Osteoplastik bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. Fortschritte der Kiefer und Gesichtschirurgie, Bd. XVI/XVII: 124-8, 1973
118. VEAU V.: Die klinischen Formen der einseitigen Ha-senscharten. Dtsch. Ztschr. f. Chir. 244: 595-610, 1935
119. WASSMUND M.: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer, Bd. 2, Leipzig 1939
120. WOOD B.G.: Three-dimensional arch correction in patients with unilateral cleft lip and palate. Am. J. Orthod. 61: 501-7, 1972
121. WUNDERER H.: Kieferorthopädie. S. 73-7, Heidelberg 1973

Herrn Prof. Dr. W.Ch. Hecker und Frau Dr. I. Coerdts danke ich für die Überlassung des Themas.

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. Coerdts für die freundliche und verständnisvolle Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit.

Frau Priv. Doz. Dr. I. Janson danke ich für die fachkundliche Beratung in kieferorthopädischen Fragen.

Die Firmen Espe und de Trey haben mich großzügig mit Materialien unterstützt.

Auch den Kindern und ihren Eltern und Begleitpersonen, die sich die Mühe machten, zur Nachuntersuchung in die Kinderklinik zu kommen, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

L E B E N S L A U F

=====

Am 14. Januar 1954 wurde ich in Schönau in Niederbayern als Sohn des Metallarbeiters Josef Aigner und seiner Ehefrau Ida, geborene Finsterwald, geboren.

Vom Herbst 1960 an besuchte ich 4 Jahre die Volksschule in Schönau, trat 1964 in das Humanistische Maristengymnasium in Fürstenzell bei Passau über, wo ich im Internat der Maristenpatres lebte, und absolvierte dort im Juni 1973 das Abitur.

Im Juli 1973 wurde ich zur Bundeswehr in die Pionierkaserne in Passau einberufen, wo ich mich als Soldat auf Zeit verpflichtete und nach 21 Monaten im März 1975 als Leutnant der Reserve entlassen wurde.

Im Sommersemester 1975 begann ich mein Studium der Zahnmedizin an der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in München und beendete es nach 10 Semestern im Juli 1980 mit dem Staatsexamen.

Seit November 1980 bin ich als Assistent in der zahnärztlichen Praxis von Dr. Horst Rübenstahl in München tätig.

Seit April 1981 bin ich mit der Studentin der Geschichte und Anglistik Rose-Marie Wührer verheiratet.

